

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN LA COMUNIDAD DE REGANTES CERRO DE LA ENCINA (MÁLAGA)

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES



DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES	7
1.1. OBJETO DEL PLIEGO	7
1.2. SITUACIÓN DE LAS OBRAS	7
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
1.4. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	7
1.5. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS	7
1.6. REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD	8
1.7. RESPONSABILIDAD DE LA PROPIEDAD	9
1.8. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR	9
1.9. OBLIGACIONES LABORALES Y SOCIALES	18
1.10. PERMISOS, LICENCIAS Y RESPONSABILIDADES CON TERCEROS	18
1.11. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA	19
1.12. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	19
1.13. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO	19
1.14. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DE PROYECTO	20
1.15. MODIFICACIONES DEL PROYECTO	20
1.16. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS	21
1.17. INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD	24
2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES	25
2.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	25
2.1.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	25
2.1.2. MATERIALES	25
2.1.3. ACOPIOS	25
2.2. DESBROCE Y RETIRARA DE TIERRA VEGETAL	26
2.2.1. DEFINICIÓN	26
2.3. EXCAVACIONES EN EXPLANACIÓN Y CIMIENTOS	27
2.3.1. DEFINICIÓN	27
2.4. RELLENOS DE ZANJAS	32
2.4.1. DEFINICIÓN	32
2.4.2. MATERIALES	33
2.5. MATERIAL PARA RELLENOS ORDINARIOS	34
2.5.1. DEFINICIÓN	34
2.6. ARENAS	35
2.6.1. GENERALIDADES	35
2.6.2. RECEPCIÓN Y ALMACENAJE DE LAS ARENAS	35
2.6.3. ENSAYOS	35
2.7. ÁRIDOS PARA HORMIGONES	36
2.8. CEMENTO	38

2.9. HORMIGONES	38
2.9.1. DEFINICIÓN	38
2.9.2. PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES	38
2.9.3. HORMIGONES	39
2.9.4. CEMENTOS O CONGLOMERANTES.....	40
2.9.5. MATERIALES	40
2.9.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	46
2.9.7. TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS DISTINTOS HORMIGONES.....	50
2.9.8. VIBRADO DEL HORMIGÓN.....	55
2.9.9. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO O LLUVIOSO	55
2.9.10. HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO	56
2.9.11. CURADO DEL HORMIGÓN	56
2.9.12. EJECUCIÓN DE JUNTAS	57
2.9.13. TIPOS DE HORMIGÓN A EMPLEAR EN LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE LA OBRA..	57
2.9.14. ENSAYOS.....	58
2.9.15. CONTROL DE CALIDAD	58
2.10. ARQUETAS PREFABRICADAS	59
2.11. VALLAS DE CERRAMIENTO	59
2.12. REDONDOS PARA ARMADURAS.....	61
2.12.2. CODIFICACIÓN.....	65
3. ACERO CORRUGADO, Ø5-14 MM, B-500S/SD, COLOCADO, CÓDIGO DE PARTIDA I15003	65
4. ACERO CORRUGADO Ø16-20 MM, B-500S/SD, COLOCADO, CÓDIGO DE PARTIDA I15004.	65
4.1. ACERO INOXIDABLE AISI 316-L.....	65
4.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACERO INOXIDABLE	65
4.1.2. SUMINISTRO	67
4.2. ENCOFRADOS.....	67
4.2.1. DEFINICIÓN	67
4.2.2. MATERIALES	68
4.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	69
4.3. MADERAS	71
4.3.1. CONDICIONES GENERALES.....	71
4.3.2. MADERA PARA ENTIBACIONES Y MEDIOS AUXILIARES.....	72
4.3.3. MADERA PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS	73
4.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	75
4.4.1. GENERALIDADES.....	75
4.4.2. CABLEADO DE BAJA TENSIÓN.....	75
4.4.3. ARMARIOS ELÉCTRICOS	76
4.4.4. CABLES ELÉCTRICOS DE CONEXIÓN.....	77
4.4.5. ZANJAS	77
4.4.6. CONDUCCIONES.....	78
4.5. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	79
4.5.1. CARACTERÍSTICAS DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO	80
4.5.2. INVERSOR	85

4.6. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN	86
4.7. SISTEMA ANTIVERTIDO	87
4.8. GEOMEMBRANA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.....	87
4.9. GEOTEXTIL.....	88
4.10. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	89
5. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIRSE EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	89
5.1. DEFINICIONES SEGÚN ARTÍCULO 2 DE LA LEY 7/2022 DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS PARA UNA ECONOMÍA CIRCULAR.....	89
5.2. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	89
5.2.1. PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ARTÍCULO 4 RD 105/2008).....	93
5.2.2. PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS (ARTÍCULO 4 RD 105/2008).....	93
○ PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL ALMACENAMIENTO, MEZCLA, ENVASADO Y ETIQUETADO DE RESIDUOS.....	96
6. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	98
6.1. CONDICIONES GENERALES.....	98
6.2. ORDEN DE EJECUCIÓN	98
6.3. MÉTODOS DE TRABAJO	98
6.4. EQUIPOS A EMPLEAR	99
6.5. REPLANTEO DE LAS OBRAS	99
6.6. SEÑALIZACIÓN.....	99
6.7. ACCESO A LAS OBRAS	100
6.8. VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS	100
6.8.1. MEDICIÓN Y ABONO.....	100
6.9. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TRABAJO.....	102
6.10. EXCAVACIONES EN EXPLANACIÓN Y CIMIENTOS	103
6.10.1. GENERALIDADES.....	105
6.10.2. TIERRA VEGETAL	107
6.10.3. EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN	107
6.10.4. EXCAVACIONES EN TERRENOS NO CONTEMPLADOS EN PROYECTO.....	108
6.11. MATERIAL PARA RELLENOS ORDINARIOS.....	108
6.12. RELLENOS EN ZANJAS Y OBRAS DE FÁBRICA	110
6.12.1. TERRAPLENES.....	111
6.13. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.....	112
6.13.1. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN DE CIMIENTOS Y ANCLAJES	116
6.13.2. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN EN ALZADOS	117
6.13.3. CONSERVACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN	117
6.14. ARMADURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS	119
6.15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	119
6.15.1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA EL MONTAJE	119
6.15.2. ENSAYOS Y PRUEBAS	120
6.16. PRE-DRILLING.....	121
6.17. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO.....	122
6.18. LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES	122

6.19. MEDIDAS AMBIENTALES.....	122
6.19.1. GENERALIDADES.....	122
6.19.2. ACCIONES DE DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICA AGRÍCOLAS ...	123
6.19.3. EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS VEGETALES DE CONSERVACIÓN	123
6.19.4. EJECUCIÓN DE CUERPOS DE AGUA.....	124
6.20. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO.....	125
6.21. LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES.	126
6.22. ARQUEOLOGÍA	126
6.22.1. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE OBRA.....	126
6.22.2. ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS.....	126
7. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	131
7.1. OBJETO.....	131
7.2. GENERALIDADES	131
7.3. DISEÑO	131
7.3.1. GENERALIDADES.....	131
7.3.2. ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS.....	132
7.3.3. DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN	132
7.4. COMPONENTES Y MATERIALES.....	133
7.4.1. GENERALIDADES.....	133
7.4.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS.....	133
7.4.3. ESTRUCTURAS SOPORTE.....	135
7.4.4. INVERSORES	136
7.4.5. CABLEADO	138
7.4.6. PROTECCIONES Y PUESTA A TIERRA	138
7.4.7. VARIADOR DE FRECUENCIA	139
7.5. RECEPCIÓN Y PRUEBAS	140
7.6. REQUERIMIENTO TÉCNICO DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO.....	141
7.6.1. GENERALIDADES.....	141
7.6.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	141
8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA	143
8.1. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	143
8.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL DESBROCE.....	144
8.3. MEDICIÓN Y ABONO DEL METRO CÚBICO DE EXCAVACIONES.....	144
8.4. MEDICIÓN Y ABONO DE RELLENO ORDINARIOS	145
8.5. MEDICIÓN Y ABONO DE REFINOS.....	145
8.6. MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS DE COMPACTACIÓN	145
8.7. MEDICIÓN Y ABONO DE VALLADO METÁLICO	145
8.8. MEDICIÓN Y ABONO DE HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN.....	145
8.9. MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADO	146
8.10. MEDICIÓN Y ABONO EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	147
8.11. MEDICIÓN Y ABONO DEL KILOGRAMO DE ACERO EN REDONDOS.....	147
8.12. MEDICIÓN Y ABONO MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	147
8.13. MEDICIÓN Y ABONO DE CONSTRUCCIONES VARIAS.....	147

8.14. MEDICIÓN Y ABONO DE CONDUCCIONES Y PARTIDAS ELÉCTRICAS	148
8.15. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO.....	148
8.16. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	148
8.17. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS	149
8.18. ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS	150
8.19. ABONO DE LAS OBRAS ACCESORIAS	150
8.20. VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN	150
8.21. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO.	151
8.22. CONCEPTOS NO INCLUIDOS EN EL PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA	151
8.23. MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO.....	151
8.24. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.....	151
8.25. MATERIALES SOBRANTES	151
8.26. MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS .	152
8.27. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	152
8.28. GASTOS DIVERSOS DE CUENTA DE LA CONTRATA.....	153
9. DISPOSICIONES GENERALES	153
9.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS	153
9.1. REPLANTEO PREVISTO DE LAS OBRAS	154
9.2. PLAZO DE GARANTÍA.....	154
9.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	154
9.4. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL.....	154
9.5. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	154
9.6. SEGUROS	155
9.6.1. SEGURO TODO RIESGO CONSTRUCCIÓN	155
9.6.2. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.....	155
9.6.3. SEGURO DE PRODUCTOS.....	155
9.6.4. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS EQUIPOS	155
9.6.5. SEGURO OBLIGATORIO CONVENIO DE CONSTRUCCIÓN.....	155
9.7. LEGISLACIÓN SOCIAL.....	155
9.8. GASTOS DE VIGILANCIA Y ENSAYOS	156
9.9. PROGRAMA DE TRABAJO.....	156
9.10. RECEPCIÓN PROVISIONAL	156
9.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA	156
9.12. REVISIÓN DE PRECIOS.....	157

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene por objeto definir las obras correspondientes al proyecto para determinar la calidad de los materiales que se van a emplear, fijar las condiciones técnicas que se deben cumplir en la ejecución de las distintas unidades de obra que las componen y establecer los criterios de medición, así como aquellas otras condiciones de carácter general que han de regir durante la ejecución de las mismas y hasta su entrega.

1.2. SITUACIÓN DE LAS OBRAS.

La ejecución de los trabajos a acometer ocupará terrenos que pertenece a los términos municipales de Vélez-Málaga (Málaga).

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto del proyecto consiste en la ejecución de obra para el PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN LA COMUNIDAD DE REGANTES CERRO DE LA ENCINA (MÁLAGA)

1.4. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Condiciones define las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas. Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.

1.5. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Se establece el orden de prelación de los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos. Se establece el siguiente orden de preferencia:

1. Presupuesto.
2. Planos.
3. Pliego de prescripciones técnicas.
4. Memoria y anejos.

En el contrato se podrán modificar dichas condiciones por acuerdo entre promotor y constructor.

El cuadro de Precios nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo referente a los precios de las unidades de obra.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y aquella figure en los Cuadros de Precios del Documento nº 4.- Presupuesto.

Las omisiones o descripciones erróneas de detalles que puedan existir en el Documento nº 2.- Planos, y en este Pliego y que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos antes referidos, o, que por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Documentos del Proyecto.

Se deja expresa constancia de que tanto la Memoria como los Anejos de la misma son documentos contractuales.

1.6. REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD

Ingeniero Director de las Obras.

La propiedad antes del comienzo de las obras designará al Ingeniero Director de las Obras que, por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, y asumirá la representación de la Propiedad frente al Contratista. Antes del nombramiento del Ingeniero Director de las Obras deberá someterse su aprobación a los organismos competentes. El comienzo de las obras sin designar al Ingeniero Director de las Obras, será responsabilidad de la Propiedad, así como todo lo que conlleva el comenzar las obras sin Ingeniero Director de las Obras.

Una vez dadas las obras por finalizadas, queda desligado el Ingeniero Director de las Obras de actuaciones posteriores, pasando a partir de entonces la propiedad a ser responsable del mantenimiento y conservación de las obras, así como de todas las operaciones de control y manipulación del agua que se realicen.

Inspección de las obras.

El contratista proporcionará al Ingeniero Director, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos

los trabajos, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

Representantes del Contratista.

Una vez adjudicadas las obras definitivamente, el Contratista designará un Técnico, que asumirá la dirección de los trabajos durante la ejecución de las obras.

Antes del nombramiento de los representantes, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Propiedad, pudiendo ésta aceptar o denegar el nombramiento.

1.7. RESPONSABILIDAD DE LA PROPIEDAD

La propiedad será el único responsable del comienzo de las obras sin haberse obtenido todos los permisos previos de las administraciones competentes.

1.8. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

El presente Pliego regirá junto con las disposiciones de carácter general y particular que se señalan a continuación:

- a) Con carácter general.

Normativa oficial de carácter general

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

- Normas UNE de aplicación del Ministerio de Obras Públicas.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre).
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre de 2.006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Disposiciones sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Disposiciones sobre señalización de obras (Norma de Carreteras 8.3 I.C. aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 y Adición según Real Decreto 208/89 de 3 de febrero).

Normativa de aguas

- Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de Julio, por el que se aprueba el reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 2.473/1985, de 27 de Diciembre, por el que se aprueba la tabla de vigencias a que se refiere el apartado 3 de la disposición derogatoria de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 650/1987, de 8 de Mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- Real Decreto 1.664/1998, de 24 de julio, por la que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca.
- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- Las directrices del “Código de instalación y manejo de tubos de PVC para conducciones de agua a presión” (UNE 53.399).

Normativa de construcción

- Real Decreto 314/2.006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del R.D. 1371/2.007, de 19 de octubre y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2.008.
- RC-16 (Real Decreto 256/2016). Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
- Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, aprobado por Real Decreto 1313/1988.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Normativa instalaciones eléctricas

- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Reglamento (UE) 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2.014 por el que se desarrolla la Directiva 2.009/125/CE de ecodiseño para transformadores de potencia.
- Decreto 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.

- Real decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Instrucción de 17 de noviembre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución de alta y media tensión.
- R.D. 1955/00, por el que se aprueba la Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas UNE.
- Recomendaciones de UNESA.
- Normas Técnicas de Construcción y montaje de Endesa Distribución Eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento y disposiciones de los Ministerios de Obras Públicas e Industria, que regulan las instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, R.E.A.T, R.E.B.T. de Real Decreto 842/2002 e Instrucciones M.I.T, Orden de 31 de Octubre de 1973 del Ministerio de Industria y modificaciones en Ordenes del 19-12-1977, 28-7-1980, 30-9-1980, 30-7-1981, 5-6-1982, 11-7-1983, 5-4-1984, 13-1-1988, 26-1-1990 y 24-7-1992, así como el Reglamento de verificaciones eléctricas de 12 de Marzo de 1954, y sus modificaciones R.D. 1725/1984 del 18 de Julio,

153/1985 del 6 de Febrero y 1075/1986 del 2 de Mayo del Ministerio de Industria y Energía.

- Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Normativa instalaciones fotovoltaicas

- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Resolución de 26 de marzo de 2018, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Instrucción Técnica Componentes (ITC-FV-04) de la Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Decreto 50/2008, de 19 de febrero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Ley 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.

- Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
- Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Normativa de Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Normativa control de calidad

- Normas y Ensayos del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo (M.O.P.T), cuando no existieran expresamente las del IRANOR y las de AENOR, que serán en todo caso de aplicación.
- Método de ensayo de Laboratorio Central (M.O.P.T.).

Normativa de Medio Ambiente

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio de 1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- Real Decreto 952/1997 de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- Orden de Febrero de 1989 por el que se regula la gestión de aceites usados.
- Ley 7/2022, de 21 de Abril, de residuos
- Ley 7/1994 de 18 de Mayo, de Protección Ambiental.
- Decreto 283/1995 de 21 de Noviembre por el que se aprueba al Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Ley 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de Junio de evaluación ambiental
- Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, Reglamento de Calificación Ambiental (BOJA nº 3, de 11 de enero de 1996).

Normativa de patrimonio histórico

- Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre, Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.
- Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).
- Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Ley 14/2007, de 26 noviembre. Ley de Patrimonio Histórico de Andalucía.

- Ley 39/2015 de 01 de octubre del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Decreto 4/1993, de 26 de enero, Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico Andaluz, con las modificaciones introducidas por el Decreto 379/2009, de 1 de diciembre.
- Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía.
- Decreto 155/1998, de 21 de julio, Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas en Andalucía, con las modificaciones introducidas por el Decreto 379/2009, de 1 de diciembre.
- Decreto 108/2019, de 12 de febrero, por el que se aprueba la Estructura Orgánica de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico.
- Decreto 226/2020, de 29 de diciembre, por el que se regula la organización territorial provincial de la Administración de la Junta de Andalucía.

Y en general cuantas Prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos Oficiales vigentes durante el período de ejecución de las obras que guarden relación con ellas.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una descripción de este Pliego y los de otra descripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas será de aplicación la más exigente.

Cuando exista alguna diferencia, contradicción o incompatibilidad entre algún concepto señalado expresamente en este Pliego, y uno similar en laguna o algunas de las disposiciones generales relacionadas anteriormente, prevalecerá lo dispuesto en aquel, salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero Director de las obras.

En el supuesto caso de que se presenten discrepancias o dualidad entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas se sobrentenderá que es válida la más restrictiva o la que ordene el Ingeniero Director.

Las condiciones exigidas por el presente Pliego deben atenderse como condiciones mínimas.

Así mismo y con carácter general, la entidad adjudicataria queda obligada a respetar y cumplir cuantas disposiciones vigentes guarden relación con las obras de Proyecto, con sus Instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del Pliego de Condiciones del Proyecto, y solo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Dirección Técnica.

1.9. OBLIGACIONES LABORALES Y SOCIALES

El adjudicatario está obligado al cumplimiento del Real Decreto 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y disposiciones aclaratorias, así como las que en lo sucesivo se dicten sobre la materia, y muy especialmente lo que se determina en el Convenio de la Construcción y Obras Públicas que en el momento de la ejecución esté vigente.

Está igualmente obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre Accidentes de Trabajo, Retiro Obrero, Subsidio Familiar, Seguro de enfermedad, Seguridad en el Trabajo, Régimen General de la Seguridad Social, etc.

1.10. PERMISOS, LICENCIAS Y RESPONSABILIDADES CON TERCEROS

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que se requieran para la ejecución de las obras, a excepción de aquellas que por su naturaleza o rango (autorizaciones para disponer de los terrenos ocupados por las obras del proyecto; servidumbres permanentes, etc.) sean de competencia de la Propiedad. Con el fin de facilitar al Contratista cuantos documentos acreditativos se precisen para que aquel gestione las autorizaciones que le corresponden.

Respecto a la señalización de las obras durante su ejecución, será de cuenta del Contratista efectuándola de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.3 I.C. aprobada por Orden Ministerial de, 31 de agosto de 1987 y Adición según Real Decreto 208/89, de 3 de febrero. De igual manera, está obligado a balizar y señalar extremando la medida, incluso establecer vigilancia permanente a aquello que por su peligrosidad puedan ser motivo de accidente, en especial las zanjas abiertas y obstáculos en carreteras o calles siendo también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa. La señalización o balizamiento se iluminarán nocturnamente con alumbrado a tensión de seguridad.

El Contratista, bajo su responsabilidad y a sus expensas, asegurará el tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, por las carreteras y calles existentes o desviaciones que sean necesarias, atendiendo la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el paso se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad y tránsito. Igual criterio seguirá con los accesos o caminos, fincas o edificios.

El Contratista, también asegurará los servicios públicos incluidos los riesgos por los canales que discurren por la zona.

Finalmente correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que se deriven de daños o perjuicios ocasionados a terceras personas con motivo de las operaciones que requiera la ejecución de las obras (interrupciones de servicios, quebranto en sus bienes, habilitación de caminos provisionales; explotación de préstamos y canteras; establecimientos de almacenes, talleres, depósito de maquinaria y materiales, y en general cuantas operaciones que no hallándose comprendidas en el precio de la unidad de obra correspondiente, sean necesarias para la realización total de los trabajos, o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo).

1.11. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa en el Contrato de Escritura.

1.12. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista proporcionará al Director de las obras, o sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales, o se realicen trabajos para las obras.

1.13. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista será responsable de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar durante la ejecución de las obras a cualquier persona, propiedad o servicio,

públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una insuficiente organización de las obras.

Los servicios o propiedades públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata. Se deberá tratar de restablecer sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable. Así mismo, las personas físicas o jurídicas que resulten perjudicadas deberán ser recompensadas, a su costa, adecuadamente.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar la contaminación del subsuelo del agua, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Se extremará la precaución con respecto a las instalaciones enterradas que pudieran existir.

Cuidará especialmente el Contratista no impedir con acopios, edificaciones, etc., durante la ejecución de la obra, el paso de aguas que pueda producirse, ni realizar boquetes en actuales defensas o construcciones que puedan dar lugar a posibles problemas, siendo el responsable de los daños que por estas causas se pudieran producir.

1.14. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DE PROYECTO

Lo expuesto en el presente Pliego de Condiciones prevalecerá siempre sobre las conraindicaciones u omisiones que con relación a él puedan existir en el resto de Documentos del Proyecto.

Las omisiones en Planos y Pliegos, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para la terminación de los trabajos según la normativa de vigor o simplemente según el uso y costumbre de la buena práctica constructiva, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberá realizarlos como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos Documentos.

1.15. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

El Director de Obra podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las obras, aunque no se hayan previsto en el Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obras marcadas en el presupuesto, o

sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto de adjudicación en más de lo que dispone el Reglamento de Contratos del Estado.

En todo caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género, por supuestos perjuicios que le pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

1.16. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

Esta partida comprende la totalidad de los trabajos preparatorios, obras auxiliares y accesos necesarios para la ejecución de los trabajos objeto del proyecto, incluyendo el mantenimiento de dichas instalaciones y accesos hasta la recepción definitiva de la obra. Incluye también las previsiones que han de tomarse para la preservación y restauración del medio ambiente local, durante y a la recepción definitiva de los trabajos.

Obras preparatorias:

La Contrata ejecutará los siguientes trabajos preparatorios, de acuerdo a los programas de construcción aprobados:

1. Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
2. Montaje de plantas y demás instalaciones para la construcción.
3. Construcción de oficinas, talleres, almacenes y demás instalaciones necesarias para la construcción.
4. Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
5. Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de: agua potable, instalaciones sanitarias, depuración de aguas negras, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
6. Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.

7. Demolición de las obras preparatorias y no permanentes que indique la Dirección de las Obras, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.
8. Se realizará un terraplén de ensayo con los materiales que afloran en obra, con lo que se determinarán aspectos tales como: energía de compactación, humedad, etc...

El Contratista deberá someter a la Dirección de las Obras, para su aprobación, los posibles sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc. Así mismo deberá presentar los esquemas de funcionamiento de las plantas con indicación de sus eficiencias y capacidades.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de las Obras cualquier plano o información adicional que esta considere necesarios en relación a las instalaciones y obras provisionales.

El Contratista deberá garantizar la calidad del agua potable, para lo cual procederá mensualmente o cuando la Dirección de las Obras lo juzgue conveniente, a efectuar el análisis bacteriológico y químico del agua potable. En caso de no ser satisfactorio el resultado del análisis procederá a revisar las instalaciones y el tratamiento dado al agua y a realizar nuevos análisis, hasta la obtención de una calidad de agua adecuada.

El Contratista será responsable del suministro de energía, así como de la instalación y mantenimiento del sistema de comunicaciones.

Los desechos provenientes de las instalaciones anteriormente descritas deberán ser dispuestos en las áreas de vertedero aprobadas por la Dirección de las Obras.

CARRETERAS Y ACCESOS.

El Contratista deberá construir y mantener aquellas vías de acceso e interiores necesarias para la realización de las obras cuyo trazado y características de sección deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las Obras.

La construcción de estas obras no afectará al normal nivel de servicio de las carreteras de la zona. Así mismo el Contratista será responsable de la reparación de los daños que como consecuencia de las obras se produzcan en aquellas.

- Equipos:

El Contratista realizará el suministro, transporte e instalación en las áreas aprobadas, de todo el equipo, herramientas y utensilios requeridos para la ejecución de los trabajos estipulados en el contrato. Al finalizar la obra retirará a sus expensas el equipo utilizado.

- Derecho de paso:

El Contratista proveerá de paso continuo y seguro a las personas y vehículos que utilicen los caminos y vías de comunicación afectados por las obras.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes, empleando señales adecuadas y a satisfacción de la Dirección de las Obras.

- Reparación de daños:

Durante el período de construcción el Contratista podrá utilizar las áreas de trabajo aprobadas, carreteras y áreas de estacionamiento existentes y las que él construya, con la condición de que repare, tanto durante el desarrollo de la obra, como al finalizar ésta, los daños que se ocasionen en dichas carreteras, obras anexas y en propiedades privadas, de tal manera que queden a satisfacción de la Dirección de las Obras.

- Demolición de obras temporales:

El Contratista al finalizar la obra, deberá demoler las obras temporales que la Dirección de las Obras crea innecesarias y retirar todos los materiales resultantes a los lugares de deshecho o al lugar que indique esta.

- Restauración del medio ambiente local:

Toda la modificación o destrucción del paisaje natural como consecuencia de rellenos, cortes, deforestaciones, edificaciones desmanteladas, etc., debe ser restaurado de acuerdo a un plan elaborado por el Contratista y sometido a la consideración de la Dirección de las Obras, con 60 días de anticipación al inicio de estos trabajos.

Se preparará una campaña de investigación geotécnica exhaustiva de la zona de ocupación de las actuaciones a realizar, con el objeto de obtener un conocimiento lo más preciso posible de las características de los materiales a excavar, sus condiciones de humedad natural, densidad aparente, granulometría, plasticidad, expansividad potencial, condiciones de compactación, consolidación, resistencia, etc. Para estos trabajos se contará con la colaboración de un consultor geotécnico con experiencia reconocida en obras hidráulicas de similar entidad que concluirá un informe geotécnico complementario al del Proyecto de Construcción. Dicho consultor geotécnico se propondrá a la Dirección de las Obras para su aprobación.

Estos trabajos formarán parte del capítulo "Control de calidad" definido en el presupuesto del proyecto.

1.17. INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD

Al tratarse de una actuación financiada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, se dará cumplimiento a las normas establecidas en materia de información, comunicación y publicidad establecidas en el artículo 34 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. Para ello se colocará en lugar bien visible para el público, la siguiente señalización:

Un cartel provisional, durante la fase de construcción: 2,10 m x 1,5 m:



Una placa permanente en las instalaciones más representativas de la obra, durante la fase de explotación: 0,42 m x 0,42 m:



2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

2.1.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista, bajo su única responsabilidad, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales necesarios para la ejecución de las obras.

Una vez elegidos dichos lugares y obtenidos y aceptados los permisos y cánones que le indique la propiedad de la cantera, solicitará la autorización del Director de Obra, el cual realizará los ensayos oportunos y podrá rehusar

2.1.2. MATERIALES

Salvo que se especifique lo contrario, cada unidad de obra, incluye el suministro de todos los materiales necesarios para su realización, no siendo por lo tanto este suministro objeto de medición y abono independiente.

Procederán de los lugares, fábricas o marcas, que, elegidas por el Contratista, hayan sido previamente aprobados por la Dirección de Obra. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación, no siendo abonable el posible aumento de precio debido a algún cambio en la normativa actualmente vigente.

El Contratista podrá utilizar en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en el presente Capítulo. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria autorización del Ingeniero Director.

La manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, ni en el transporte ni durante su empleo.

La Dirección de Obra determinará los materiales que deban ser ensayados antes de su utilización y el tipo y normas de ensayo, así como dónde deben realizarse los mismos y el número total de ensayos a efectuar. A juicio de la Dirección de Obra, podrán sustituirse los ensayos por un documento de idoneidad técnica expedido por algún Organismo público de reconocida solvencia.

2.1.3. ACOPIOS

Si en algún momento se dispusiera de materiales aprobados para la utilización de zonas de la obra que no estuvieran preparadas para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a

acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento de precio en las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente plana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán de eliminarse de la zona todos los elementos, que, por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra antes de su utilización.

2.2. DESBROCE Y RETIRARA DE TIERRA VEGETAL

2.2.1. DEFINICIÓN

El desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de cualquier otra zona designada todos los árboles, tocones, arbustos, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras transportándolas a un vertedero autorizado o a un acopio para su posterior utilización.

Previamente a la realización del desbroce, la Dirección de las Obras deberá delimitar las zonas donde éste sea necesario.

La retirada de tierra vegetal consistirá en su excavación y transporte a vertedero o lugar de acopio.

Se considera tierra vegetal a la primera capa del terreno en la que se desarrollan los seres vivos y que se caracteriza por su alto contenido en materia orgánica (mayor del 3%), estimándose una profundidad variable en el entorno de los 25 centímetros en la zona objeto del proyecto, quedando a juicio de la Dirección de las obras la definición de su espesor en cada caso concreto.

La superficie que ha de ser ocupada por la planta de las obras, zonas de préstamo y zonas de acopio de materiales, que a juicio del Director de las Obras sea preciso, se limpiará de árboles, raíces, matorrales, desechos y otros materiales que sean perjudiciales. Todos estos materiales, serán llevados a zonas de acopio o compensados en las inmediaciones de las obras.

Ningún árbol ni matorral situados fuera de las zonas mencionadas serán cortados sin autorización expresa y todos aquellos que señale el Director de Obra deberán ser protegidos cuidadosamente durante la construcción.

Las operaciones de despeje se ejecutarán en las zonas designadas por el Director de Obra.

En los desmontes todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no menor de cincuenta centímetros por debajo de la explanada del terreno natural, sobre el que ha de asentarse el terraplén, se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén ni a menos de quince centímetros de profundidad bajo la superficie natural del terreno.

Las tierras procedentes de las capas de desbroce se emplearán en el recubrimiento de los taludes de terraplenes y de los vertederos para lo cual el Contratista las acopiará en las proximidades de los mismos para dicha utilización.

2.3. EXCAVACIONES EN EXPLANACIÓN Y CIMIENTOS

2.3.1. DEFINICIÓN

Las excavaciones serán utilizadas según la forma y profundidad que figura en los Planos del Proyecto o haya señalado el replanteo el Director de Obra. El terreno no quedará perturbado más allá, de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

Se consideran en este apartado los trabajos necesarios para las operaciones preparatorias, el arranque, carga, operaciones intermedias y transporte a lugar de empleo o vertedero de los materiales necesarios para la construcción de cualquier elemento ejecutado desde la superficie del terreno.

Cuando por las condiciones del terreno la Dirección de Obra crea conveniente variar la forma o profundidad de las cimentaciones, podrá hacerlo estando obligado el Adjudicatario a atenerse a lo que se ordene en este sentido.

Las tierras sobrantes deberán ser transportadas a los vertederos previstos por la Dirección de Obra, o, si esta lo autorizase, deberán extenderse en caballeros perfectamente ataluzados y colocados, según las órdenes de dicha Dirección.

El método de excavación deberá contar con la aprobación escrita de la Dirección de las Obras, pudiendo ser variado por ésta durante la ejecución de la obra según las condiciones del material excavado.

Aunque los planos definan las líneas de excavación previstas para la cimentación de las obras a construir, en función de la calidad del cimiento, la Dirección de las Obras podrá introducir las modificaciones que estime oportunas.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista tomará las medidas de seguridad necesarias (taludes autoestables, anclajes, soportes, vigas ancladas, saneos, etc.) para que las excavaciones provisionales o definitivas se realicen y mantengan dentro de los límites de seguridad normales. Tales medidas serán a su cargo, excepto cuando la Dirección de las Obras, a la vista de las características geológicas y geotécnicas de la zona, estime que deben abonarse. En todo caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras el plan de medidas proyectadas.

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación inadmisibles, podrá la Dirección de las Obras prescribir las entibaciones u otros medios eficaces que el Contratista habrá de emplear sin que por tal concepto pueda exigir aumento sobre los precios estipulados.

Es poco probable que el Contratista encuentre cantidades importantes de agua en las excavaciones. En cualquier caso el Contratista dispondrá los medios de achique necesarios para la realización de las obras; también deberá ejecutar y conservar los elementos de drenaje superficial necesarios a juicio de la Dirección de las Obras para garantizar una buena captación de las aguas de lluvia, de forma que se mantengan en buenas condiciones los tajos de obra.

Todos los materiales aprovechables, a juicio de la Dirección de las Obras que se obtengan de las excavaciones, serán utilizados en la formación de rellenos, transportándolos directamente desde la zona de excavación a la de utilización más próxima.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras las zonas de colocación de los materiales procedentes de las diferentes excavaciones. Se intentará la utilización máxima de los mismos, dentro de las exigencias de calidad definidas. Irán a vertedero todos los materiales excavados que estén formados por turbas, humus, materiales congelados, etc., aquéllos señalados como inadecuados y aquéllos que, como tales, rechace la Dirección de las Obras.

La excavación en terreno anegado implica el agotamiento de agua de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación refinada, en cualquier caso, son de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entubaciones necesarias.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Ingeniero Director.

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación que sobrepase los límites establecidos, será reparado por y a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea usado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

El material procedente de la excavación, en el caso de utilización posterior en rellenos, se dispondrá lo suficiente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal de que ésta pueda verificarse en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho contratista se vea obligado a emplear los medios que se han puesto en el Proyecto. No obstante, si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación de la Dirección de Obra.

Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno y realizado el Informe Geotécnico Complementario, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y Pliego, y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

En el área de terreno afectado por la cimentación, deberán extraerse: toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas y el terreno afectado por los ciclos de hielo y deshielo.

La excavación para la cimentación de las obras se profundizará bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el proyecto.

Las excavaciones destinadas a la cimentación no podrán considerarse como definitivas, hasta que el Ingeniero Director o el Técnico en quien delegue, haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del proyecto.

En la superficie de cimentación se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas delgadas de terreno o roca, que, por su dirección y consistencia, pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Las grietas y hendiduras que pudieran aparecer en la cimentación deberán limpiarse y, antes de proceder al hormigonado de los cimientos, se rellenarán con hormigón o con material compactado, según las órdenes del Ingeniero Director.

La superficie de la excavación para asiento del cimiento no deberá desviarse de la dirección normal a los esfuerzos, ángulos superiores a los indicados en el proyecto o en normas escritas entregadas por el Ingeniero Director de cada obra o parte de ella.

Excepto en los casos en que se admita lo contrario por el Ing. Director, las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

El Contratista deberá dar a conocer al Ingeniero Director los sistemas previstos para la entibación o sostenimiento de las excavaciones de la cimentación, y seguir cualquier indicación de éste, para mayor garantía del personal.

Las zanjas o pozos de cimentación se limpiarán de los derrubios procedentes de las paredes o taludes de la excavación y de cualquier otro producto que pudiera haber caído después de realizada la excavación.

Antes de proceder al hormigonado de los cimientos deberá refinarse la superficie de la excavación, eliminándose el terreno que se ha destacado, agrietado o alterado desde que se realizó la excavación. Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (40 cm) habrá

de realizarse dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72 h) anteriores al comienzo de la construcción de los cimientos.

Cuando la superficie de cimentación esté formada por materiales sueltos no suficientemente consolidados, deberá procederse a su compactación con medios mecánicos, antes de comenzar el hormigonado de cimientos. En función de la entidad de la obra a cimentar sobre dichos materiales, el Director de las Obras podrá exigir el saneo de dichos materiales, estando dicha tarea incluida en el precio de abono de excavación convencional.

Salvo que se indique lo contrario por el Ingeniero Director, las superficies de cimentación se mantendrán libres de agua antes y durante el hormigonado de los cimientos.

Los vertederos no deberán perturbar el curso de las aguas, ni las propiedades, ni la estética del entorno y del paisaje.

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad suficientes frente al deslizamiento de taludes, y el avance de la excavación lo hará según taludes siempre estables hasta llegar al final.

Tierra vegetal.

La tierra vegetal extraída, con independencia del correspondiente al espesor de la unidad de desbroce, que no se utilice inmediatamente, será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno.

Los depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible.

La altura máxima de los caballones será de tres (3) metros.

Empleo de los productos de la excavación.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Ing. Director de la obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Ing. Director. La tierra vegetal será utilizada en zona de plantaciones y recubrimiento de taludes de terraplén, en el espesor que ordene el Ing. Director.

No estará permitido la venta, intercambio o cualquier tipo de utilización del material extraído durante las obras, ya sea material adecuado o inadecuado, sin permiso expreso del Ing. Director de las Obras.

Excavaciones en terrenos no contemplados en Proyecto.

Sí durante la excavación apareciera un tipo de terreno no suficientemente conocido al confeccionar el Proyecto, el Contratista lo comunicará sin demora al Ingeniero Director, quien indicará las normas a seguir.

Como norma general, y en defecto de lo prescrito por el Ingeniero Director, en los terrenos formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, o material difícil de excavar con pala mecánica, la excavación se realizará con medios especiales como retroexcavadora equipadas con martillo neumático, rompedor u otros.

Bajo ningún concepto se emplearán explosivos para excavaciones en emplazamientos y cimiento.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada.

En la superficie de cimentación se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltas, así como las capas delgadas de terreno o roca, que por su dirección y consistencia, pudieran debilitar la resistencia del conjunto.

Todos los trabajos indicados en este apartado se consideran incluidos en el precio unitario de excavación y por ellos el Contratista no tendrá derecho a percibir abono adicional alguno.

2.4. RELLENOS DE ZANJAS

2.4.1. DEFINICIÓN

Este apartado se refiere a los trabajos necesarios para la extensión y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones, o de préstamos, en el relleno de las zanjas realizadas para la instalación de cableado.

El relleno seleccionado al 95% y 98% se puede obtener de productos propios de la excavación. Siempre y cuando reúna las condiciones establecidas previamente en el documento y a juicio del Ingeniero Director. El espesor mínimo de este relleno se indica en los planos y secciones tipo de zanja.

2.4.2. MATERIALES

2.4.2.1. Procedentes de la excavación

Se utilizarán materiales procedentes de las excavaciones para cableado de cualquier diámetro.

2.4.2.2. Procedentes de préstamos

Se utilizarán materiales procedentes de préstamos, cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado o suficiente.

2.4.2.3. Relleno seleccionado

El material a emplear en rellenos seleccionados, será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos que se definan. Cumplirá las siguientes condiciones:

- No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a (2) cm. y su cernido por el tamiz 0,80 UNE será menor que el 55 % en peso.
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (40) ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de sesenta centésimas de límite líquido menos nueve ($IP > 0,60 LL - 9$).
- La densidad máxima correspondiente al ensayo de Próctor Normal no será inferior a 1.550 kg/m^3
- El contenido en materia orgánica será inferior al 2%.
- Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:
 - Un ensayo de Próctor Normal.
 - Un ensayo de contenido de humedad.
 - Un ensayo granulométrico.
 - Un ensayo de límites de Atterberg.
 - Un ensayo de contenido en materia orgánica.

Se tratará de material con un tamaño máximo inferior a 20 mm. El porcentaje de material que pasa por el tamiz ASTM-200 no será superior al 5% en peso.

La densidad obtenida en el Ensayo Próctor Normal será superior a 1.950 kg/m³.

2.4.2.4. Relleno con material de excavación

Se tratará de material granular, aunque con contenidos importantes de finos. La densidad obtenida en el Ensayo Próctor Normal será superior a 1.950 kg/m³.

2.5. MATERIAL PARA RELLENOS ORDINARIOS

2.5.1. DEFINICIÓN

El material a emplear para rellenos ordinarios será suelo tolerable procedente de la excavación o préstamos.

Cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (40) ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de sesenta centésimas de límite líquido menos nueve ($IP > 0,60 LL - 9$).
- La densidad máxima correspondiente al ensayo de Próctor Normal no será inferior a 1.450 kg/m³.
- El contenido en materia orgánica será inferior al 2%.

Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:

Un ensayo de Próctor Normal.

Un ensayo de contenido de humedad.

Un ensayo granulométrico.

Un ensayo de límites de Atterberg.

Un ensayo de contenido en materia orgánica.

2.6. ARENAS

2.6.1. GENERALIDADES

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros.

Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondos o poliédricos.

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

APERTURA TAMIZ	% PASA
5	100%
2,5	60 a 100%
1,25	30 a 100%
0,63	15 a 70%
0,32	5 a 70%
0,16	0 a 30%

El contenido en materia orgánica se determina de acuerdo con la norma UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013.

El contenido de yeso, mica, feldespato descompuesto y piritas, no será superior al 2 por 100.

2.6.2. RECEPCIÓN Y ALMACENAJE DE LAS ARENAS

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego mediante ensayo, en las mismas condiciones expuestas en el epígrafe precedente y anteriores.

El almacenaje se efectuará de forma que no pueda mezclarse con la tierra del suelo.

2.6.3. ENSAYOS

El material será no plástico y su equivalente de arena (EA) será superior a 30 (normas de ensayo UNE 103-104-93, UNE-EN 933-8-2012).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Normal.

Las características de este material se comprobarán realizando los siguientes ensayos:

- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de equivalente de arena.

2.7. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas por el Código Estructural.

Podrán emplearse las arenas o gravas existentes en yacimientos naturales y/o procedentes de rocas machacadas. También se admitirán otros productos, como las escorias siderúrgicas, cuyo empleo esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños.

La Dirección de obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o los silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y la Dirección de la Obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

Los tamaños máximos del árido serán de 40 mm para los espesores que sobrepasen 60 cm, y 20 mm cuando los espesores sean reducidos y en el hormigón para armar.

El 90% de las partículas del árido, saturadas de agua y superficialmente secas, tendrán una densidad determinada según el método de ensayo UNE-EN 1097-6:2014 y UNE-EN 1097-6:2014, superior a los límites siguientes:

- Áridos finos (menor de 5 mm, tamiz 5 UNE 7950) = 2,60 (Tn/m³) de densidad mínima.

- Áridos gruesos (mayor de 5 mm, tamiz 5 UNE 7050) = 2,60 (Tn/m³) de densidad mínima.

La absorción de agua medida según las normas UNE-EN 1097-6:2014 y 7983 no será superior al 2% para los áridos gruesos ni al 3% para los áridos finos.

El coeficiente de desgaste “los Ángeles”, hallado según la norma UNE EN 1097-2-99, para la granulometría E, será inferior a un treinta y dos por ciento (32 %).

Se prohíbe el empleo de áridos con recubrimiento de arcilla o polvo. El contenido de arcilla y limo, en tanto por ciento de peso de los áridos finos, no será nunca superior al dos por ciento (2 %).

El número de tamaños o clases de áridos para los hormigones, una vez clasificados y lavados será, como mínimo de tres, de forma que no existirá ningún tamaño cuyo contenido en la composición del hormigón sea inferior al ocho por ciento (8 %) ni superior al treinta y cinco por ciento (35 %) del total de los áridos en peso.

Los tamaños en los que se clasificarán los áridos para hormigones, salvo que la dirección de obra autorizase otra cosa, serán los siguientes:

- Arena de 0,080 a 5 mm.
- Gravilla de 5 a 15 mm.
- Grava de 15 a 80 mm.

El setenta y cinco por ciento (75 %) de cada clase o tamaño de árido mayor de cinco milímetros (5 mm) tendrá un coeficiente de forma, relación entre el volumen de la esfera que la circunscribe, determinado según la norma UNE-EN 933-4:2008, igual o superior a dieciocho centésimas (0,18).

El contenido de agua libre en los áridos en el momento de pasar los aparatos de dosificación de hormigón, será inferior a los límites siguientes, en peso de los áridos saturados superficialmente secos:

- Arena 7 %.
- Áridos gruesos 4 %.

2.8. CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos RC-16, así como el Código Estructural. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en la citada Instrucción.

- En el caso de que los ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

2.9. HORMIGONES

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en la nueva normativa, el **Código estructural**, referente a los hormigones.

2.9.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones, los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido grueso, arena y eventualmente productos de adición y material puzolánico (cenizas volantes), que al fraguar y endurecer adquieren resistencia y estabilidad en el tiempo ante los agentes atmosféricos y el agua.

La colocación y retirada de los encofrados y armaduras se regirá por las normas prescritas en los artículos correspondientes de este Pliego.

2.9.2. PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES

Se denomina aditivo para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido o de ambos estados.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Deberá cumplirse con lo especificado en Art. 281 de PG 3/75.

En ningún caso, la cantidad adicionada superará el 5 % en peso de la cantidad de cemento utilizado en la elaboración del hormigón.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras a realizar lo aconseja. Para ello se le exigirá al Contratista la realización de una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretende usar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

1. Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
2. Que no disminuya la resistencia a las heladas.
3. Que el producto de adición no presente un peligro para las armaduras.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni en general acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

2.9.3. HORMIGONES

Los hormigones formados por mezclas de cemento, áridos finos, áridos gruesos, agua y eventualmente productos de adición que, al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia. Se denominarán ciclópeos si a ellos se agregan mampuestos que no pasan por el elemento mezclador y se colocan a mano dentro del encofrado.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en el **Código Estructural**.

El peso específico aparente del hormigón, no será inferior a 2,4. El módulo de elasticidad no será inferior a 200.000 kg/cm² (doscientos mil kilogramos por centímetro cuadrado).

La relación agua-cemento será la correcta para que el asiento del cono Abrams esté comprendido entre 3 y 5 cm. Con este fin debe corregirse o ajustarse con arreglo a la humedad de los áridos ordenándose en obra el rechazo de cuantas partidas de hormigón no cumplan estas condiciones.

Los áridos se lavarán, si es necesario a juicio del Ingeniero Director, hasta conseguir que el contenido en arcilla de la arena no pase la cifra límite del 5%, y en previsión de ser necesario un segundo lavado se instalará en la entrada de los silos de planta un dispositivo de lavado de árido grueso.

Los áridos de poca dureza o mala calidad, la arcilla adherida y los cuerpos extraños se evitarán, aunque para ello sea necesario vaciar silos y desechar su contenido.

La composición de cada tipo de hormigón será la que ordene el Ingeniero Director, a determinar según los resultados de los ensayos de Laboratorio. Dicha composición quedará definida por:

- a) Dos curvas límite entre las cuales deberá estar comprendida en todo momento la curva granulométrica de los áridos.
- b) La dosificación de cemento.
- c) La cantidad de agua de amasado, y la de agente aireante y/o plastificante si se ordena su empleo.
- d) La cantidad de ceniza y volante.

Las composiciones serán estudiadas a fin de obtener un hormigón de máxima compacidad, manejable, untuoso, bien ligado, sin segregación, y que las probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, confeccionadas con él de las cargas de rotura a compresión a los veintiocho (28), exigidas en el Proyecto.

2.9.4. CEMENTOS O CONGLOMERANTES

Son productos que amasados con agua fraguan y se endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

Los conglomerantes deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-16, y asimismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en el Código Estructural.

2.9.5. MATERIALES

2.9.5.1. Introducción

El cemento a utilizar será del tipo CEM II, clase resistente 32,5, fijándose finalmente la designación al inicio de las obras, de acuerdo y previa autorización de la Dirección de Obra

Este cemento deberá ajustarse a lo indicado en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-03", así como las condiciones específicas que se señalan en el presente Pliego, para algunos de los tipos diferentes de hormigones.

Transporte y almacenamiento del cemento.

- a) En sacos

Los sacos empleados para el transporte de cemento se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, la Dirección de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para que se pase a controlar el material.

Los empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso de aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinta procedencia o partidas se almacenarán de forma que sea fácil su distinción. La Dirección de las Obras comprobará, con la frecuencia que sea necesaria, si del trato dado a los sacos durante su descarga se producen desperfectos que pudieran afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

b) A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará a la Dirección de las Obras con la debida antelación el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte del cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisterna se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.

Ensayos del cemento

a) De recepción y control

Se realizarán los ensayos que se indican en los artículos correspondientes del Código Estructural.

El cemento no se empleará en obra excesivamente caliente. Su temperatura no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

1. Cuarenta grados centígrados.
2. Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

b) De almacenamiento

Independientemente y además de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas, o superior, se procederá a comprobar, antes de su empleo, que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar, a su criterio, los plazos indicados anteriormente.

2.9.5.2. Agua a emplear en morteros y hormigones hidráulicos

Condiciones generales.

Se podrán emplear, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas al mortero y hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por pH igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenidos en sulfatos, expresados en SO_4^{2-} , igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l), equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ión Cloro en proporción igual o inferior a dieciocho gramos por litro (18 gr/l), equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos, y a seis gramos por litro (6 gr/l), equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.), para los hormigones armados.
- Estarán exentas de hidratos de carbono.

- Sustancias orgánicas solubles en eter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalentes a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayos UNE 7.236, UNE 7.234, UNE 7.130, UNE 7.131, UNE 7.178, UNE 7.132 y UNE 7.235. Se realizarán estos ensayos preceptivamente antes de comenzar la obra, cuando varíe la procedencia del agua y cuando lo ordene la Dirección de las Obras.

2.9.5.3. Áridos para hormigones

Definición y Generalidades

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz de 5 UNE 7.050) por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido por dicho tamiz, y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones especificadas a continuación.

Condiciones Generales del árido fino

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

b) Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto:

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	CANTIDAD MÁXIMA (% del peso total)	NORMAS UNE
Terrones de arcilla	1,00	7.133

Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	5,00	7.135
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2,0	0,50	7.244
Compuestos de azufre, expresados en SO ₄ y referidas al árido seco	1,20	7.245

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.137.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Deberá comprobarse también que el árido no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por 100 al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE 7.136.

c) Almacenamiento

Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Árido grueso

a) Condiciones Generales

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá, además, las condiciones exigidas en el **Código Estructural**.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7.238, no debe ser inferior a 0,15; en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un

árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$F = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\frac{p}{6}(d_{31} + d_{32} + \dots + d_{3n})}$$

en la que:

F = coeficiente de forma

V_i = volumen de cada grano

d_i = la mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí, de entre todos los que sea posible trazar ($i = 1, 2, \dots, n$).

b) Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la grava o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto.

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	CANTIDAD MÁXIMA (% del peso total)	NORMAS UNE
Terrones de arcilla	0,25	7.133
Partículas blandas	5,00	7.134
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	1,00	7.135
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2,0	1,00	7.244
Compuestos de azufre, expresados en SO ₄ y referidas al árido seco	1,20	7.245

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.137.

Las pérdidas del árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores respectivamente al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso (UNE 7.136).

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta y cinco (35), (UNE EN 1097-2-99).

c) Almacenamiento

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio, y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc. Al alimentar la mezcladora habrá que prestar especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Ensayos para áridos gruesos y finos.

Se seguirán las prescripciones del Código Estructural. En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo a que se refiere dicha norma, concernientes al tamaño máximo del árido, se adoptará el criterio más restrictivo de los dos siguientes:

- El señalado en el Código Estructural.
- El indicado en el presente Pliego.

2.9.5.4. Aditivos

Únicamente se podrán emplear aditivos que, procediendo de fábricas de reconocida solvencia, sean aceptados por la Dirección de las Obras. Deberá justificarse mediante ensayos la idoneidad del aditivo que proponga el Contratista, demostrando que no modifica las condiciones de resistencia, plasticidad, etc. exigidas en este Pliego. La clasificación habrá de realizarse de acuerdo con lo que establezca el fabricante, y acepte la Dirección de las Obras. Se proibirán en hormigones armados los aditivos que produzcan corrosión de las armaduras como el cloruro cálcico.

2.9.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.9.6.1. Tipos, dosificación y fabricación de hormigones

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con la resistencia característica exigible a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm, se establecen en la tabla siguiente los diferentes tipos de hormigón, con las características que deben cumplir:

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm ²)	CEMENTO A UTILIZAR	CONSISTENCIA. VALOR MÁXIMO EN CONO DE ABRAMS (cm)
HL-150/B/20	15	II/32,5	7 +/- 1
HA-25/B/20/IIA	25	II/32,5	7 +/- 1

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm ²)	CEMENTO A UTILIZAR	CONSISTENCIA. VALOR MÁXIMO EN CONO DE ABRAMS (cm)
HA-25/B/20/IV	25	II/32,5	7 +/- 1

2.9.6.2. Estudio de la mezcla

Antes de iniciarse cualquier obra se estudiará la correspondiente fórmula de trabajo, que señalará exactamente la cantidad de cemento a emplear, las clases y tamaños del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos en peso de cemento, árido fino, árido grueso y agua, todo ello por metro cúbico (m³) de mezcla.

Las curvas granulométricas de los áridos se comprobarán para las diferentes calidades de hormigón, cada vez que varíe su procedencia, cuando se suponga que la proporción de árido fino aumenta, o la calidad del material varíe de alguna manera.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

Una vez establecidas las dosificaciones teóricas, y antes de colocarlos en obra, se realizarán para cada tipo de hormigón a emplear los ensayos previos y característicos señalados en el Código Estructural. El número de probetas a romper para cada clase de ensayo y tipo de hormigón será el doble del señalado como mínimo en dicha Instrucción.

En cualquier caso, la dosificación del hormigón propuesta por el Contratista habrá de ser aprobada por la Dirección de las Obras, aprobación que no exime al Contratista del cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

Para cada tipo de hormigón a emplear en la obra, el Contratista estudiará y propondrá al Ing. Director la fórmula de dosificación.

Las propuestas de fórmula de dosificación deberán probar que los materiales básicos cumplen las condiciones exigidas en el Código Estructural y EP80, mediante la realización de ensayos previos de laboratorio.

Corresponde al Ing. Director fijar las condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Una vez realizados los ensayos previstos se procederá a la realización de los ensayos característicos. A la vista de los resultados el Ing. Director procederá a la aprobación, si procede,

de la fórmula de trabajo o, en su caso contrario, a ordenar las oportunas correcciones en la fórmula, hasta que se alcance un resultado satisfactorio.

Las tolerancias admitidas sobre la dosificación aceptada serán:

- El uno por ciento (1%), en más o en menos, en la cantidad de cemento.
- el dos por ciento (2%), en más o en menos, en la cantidad del árido.
- el uno por ciento (1%), en más o en menos, en la cantidad de agua.

En ningún caso la relación agua/cemento será superior a cuarenta y cinco centésimas (-0,45).

En resumen, podemos considerar, en cuanto al estudio de la mezcla y cálculo de la fórmula de trabajo: Antes de iniciarse el hormigonado de las obras, estará completamente montado el laboratorio de la obra y deberán haberse verificado en el mismo los ensayos necesarios para fijar las características del hormigón a emplear. Estos ensayos previos servirán también como justificante de la petición del cambio de dosificación caso que se presente. Al frente del laboratorio habrá un técnico capacitado y los encargados de la realización de los ensayos, deberán tener probada preparación.

Las características en cuestión son:

- La resistencia a compresión a los veintiocho (28).
- La compacidad del hormigón, determinándose su peso específico y permeabilidad.
- Su docilidad o manejabilidad y su trabazón o disgregabilidad.

Como consecuencia de estos ensayos se fijarán por el Ingeniero Encargado, el límite máximo de agua a emplear y la proporción y gradación de los áridos, la cantidad de cemento y cenizas y la cantidad de aireante, así como la variación que a los mismos se permite, debiendo determinarse la proporción mínima de arena y el máximo módulo de finura admisible. Los límites y variaciones serán todo lo amplios que permita la obtención de un hormigón compacto, de la resistencia exigida, quedando asegurado su buen transporte, colocación y vibrado.

Estos ensayos deberán repetirse total o parcialmente, siempre que el Ingeniero Director los estime oportunos y particularmente en los cambios de estación o cuando se cambien la procedencia o calidad de los materiales.

La extracción de probetas sobre obra ejecutada, no sólo se verificará en el caso de resultados defectuosos de los ensayos, sino también siempre que el Ingeniero Director lo determine.

2.9.6.3. Fabricación del hormigón

La fabricación del hormigón podrá hacerse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

a) Mezcla mecánica en obra

La instalación de hormigonado y los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras. Estos dispositivos se contrastarán por lo menos una vez cada quince días.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

Cada uno de los diferentes tamaños de árido, así como el cemento se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que debe añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y, eventualmente, el resto de los áridos.

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes, que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón. No deberán utilizarse cementos de distinto tipo o partida en una misma amasada.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la hormigonera.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera, se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de agua, cemento o áridos.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 minutos), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Esta operación se hará también cuando se cambie de tipo o partida de cemento.

b) Mezcla mecánica en camiones

El camión mezclador podrá ser de tipo cerrado con tambor giratorio o de tipo abierto provisto de paletas.

En cualquier caso, será capaz de proporcionar mezclas uniformes y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

La velocidad de mezclado de las mezcladoras de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), y la velocidad de funcionamiento de las paletas de las mezcladoras abiertas no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.) ni superior a dieciséis revoluciones por minuto (16 r.p.m.).

La velocidad de agitación, para ambos tipos de mezclado, no será inferior a dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.), ni superior a seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.).

La capacidad del mezclador será fijada por el fabricante del equipo y el volumen de la mezcla en ningún caso será superior al sesenta por ciento (60%) de dicha capacidad, si se utiliza como mezclador, ni superior al ochenta por ciento (80%) de la misma capacidad si se usa como elemento de transporte con agitación.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media que sigue a la introducción del cemento en la mezcla. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua, y por tanto los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado, y en ningún caso excederán de los treinta (30) minutos.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos que siguen a la incorporación del cemento a los áridos.

En cualquier caso, los camiones mezcladores deberán entregar con cada amasada una hoja especificando la hora en que fueron cargados, la hora límite de uso del hormigón y el tipo de hormigón servido.

2.9.7. TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS DISTINTOS HORMIGONES

2.9.7.1. Transporte

El hormigón se transportará desde la hormigonera al lugar del vertido, tan rápidamente como sea posible según métodos aprobados por el Ingeniero Director y que no acusen segregación o pérdida de ingredientes. Se depositará tan cerca como sea posible de su colocación final, para evitar manipulaciones ulteriores.

En caso de uso de canaletas, éstas deberán estar provistas de un sistema de regulación que evite se produzca el vertido en vertical y la disgregación del hormigón. Se harán pruebas de

resistencia, compacidad e impermeabilidad del hormigón, así colocado para comprobar su calidad, de forma que cumpla las condiciones que se detallan en este Pliego. Los costes de estas operaciones serán sufragados por el Contratista.

Si la fabricación de la mezcla se efectúa en una instalación central que abastezca obras próximas, el transporte del hormigón podrá efectuarse por medio de camiones provistos de sistema de agitación de la masa o desprovistos de ellos. En el primer caso se utilizarán camiones de tambor giratorio o provistos de paletas, cuya capacidad no podrá ser aprovechada en más del 80% de la cifra que suministre el fabricante del equipo. El tiempo comprendido entre la carga y descarga del hormigón no podrá exceder de 45 minutos y durante todo el período de permanencia de la mezcla en el camión, debe funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplea camiones no provistos de agitadores, el tiempo se reduce a treinta minutos (30 min.).

El transporte del hormigón por tubería con el uso de bomba de hormigón está autorizado siempre y cuando no se produzcan segregaciones, a juicio del Ingeniero Director.

2.9.7.2. Obras de hormigón en masa

Estas obras deberán ajustarse a todo lo dispuesto en el Código Estructural.

Las instalaciones de transporte y puesta en obra del hormigón serán tales que no le hagan perder compacidad ni homogeneidad. No se permiten vertidos de hormigón desde alturas superiores a metro y medio (1,5 m). El transporte del hormigón mediante canaletas o trompas queda prohibido en tanto no lo autorice expresamente el Ingeniero Encargado de las Obras. El uso de transportadores neumáticos de hormigón (caños de hormigón) queda prohibido.

La consolidación del hormigón se efectuará mediante el empleo de vibradores de frecuencia no inferior a ocho mil ciclos por minuto (8.000 c.p.m.) y de potencia adecuada a las características del hormigón y de la zona a vibrar.

El calentamiento de los ingredientes del hormigón en tiempo frío será el estricto para fabricar un producto a la temperatura mínima recogida en este Pliego.

2.9.7.3. Juntas de contracción y hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado y contracción. Las de contracción vienen definidas en los Planos. Las de hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado y previa aprobación del Ing. Director.

La posición y forma de las juntas de contracción viene indicada en los planos.

Las bandas cortaaguas de PVC se colocarán sin fragmentar los rollos de 25 m. más que lo estrictamente necesario. Los solapes se efectuarán por vulcanizado por personal cualificado de casas especializadas cumplirán el Art. 691 de éste P.P.T.

Las juntas no especificadas en los planos se denominan "juntas de hormigonado".

El tratamiento de estas juntas será el especificado en el apartado 610.8.4.2 de éste mismo Artículo.

2.9.7.4. Hormigonado de elementos estructurales de hormigón armado

2.9.7.4.1.1. Puesta en obra del hormigón

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por la Dirección de obra, quien, con antelación al comienzo de las mismas, determinará las obras para las cuales no podrá procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante expresamente autorizado por aquella.

En ningún caso se autorizará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerle avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de obra lo autorice expresamente en casos particulares.

En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas, podrá verterse el hormigón por capas de quince (15) centímetros de espesor, como máximo, vibrándolo eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En los demás casos, al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantenga los recubrimientos de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por capas de quince (15) centímetros de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llevándolo en toda su altura y procurando que el frente vaya bastante recogido para que no se produzcan disgregaciones y la Techada escurra a lo largo del encofrado.

En pilas y pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos (2) metros de altura por hora, y removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentando de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos, se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos (2) horas antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayos. Esta operación deberá prolongarse especialmente junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la reflexión de la pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.

La compactación de los hormigones se hará siempre mediante la utilización de vibradores.

2.9.7.4.1.2. Juntas de hormigonado

Siempre que el hormigón vaya a interrumpirse durante una o más jornadas, la ejecución de las juntas se ajustará a las siguientes prescripciones.

En pilas y estribos se procurará llevar el hormigonado continuo en toda su altura, hasta el plano de apoyo de vigas de enlace o dinteles. Cuando esto no sea posible, se permitirá una sola junta, dispuesta en plano horizontal, en toda la superficie y por debajo de la mitad de la altura.

En las losas no se permitirá ninguna junta ni transversal ni longitudinal.

En los otros casos que podrán presentarse se procederá como hubiera sido propuesto por el Contratista y aprobado por el Ingeniero Director.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndolas con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Nunca se dejarán zonas de losas hormigonadas en parte de su altura ni, menos, pequeñas zonas aisladas del resto de la obra.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos

perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, Techada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie, sin exceso de agua, antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigón ejecutados con diferentes tipos de cementos, y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

2.9.7.4.1.3. Acabado de superficie

De un modo general, se exigirán a las superficies de hormigón los acabados siguientes:

- Acabado A-1 en superficies que han de quedar permanentemente ocultas.
- Acabado A-2 en paramentos vistos, interiores o exteriores, salvo los de acabado A-3.
- Acabado A-3 en superficies sobre las que ha de discurrir el agua.

Las tolerancias máximas admitidas para cada tipo de acabado son:

TIPO DE IRREGULARIDAD	IRREGULARIDAD MÁXIMA		
	A-1	A-2	A-3
Suaves	25 mm	6 mm	3 mm
Bruscas	12 mm	3 mm	2 mm

Se considera sólo como irregularidades bruscas los salientes y rebabas causados por desplazamientos o mala colocación de los encofrados y por defecto de los entablonados.

Las irregularidades suaves se miden con un patrón consistente en una regla recta por las superficies planas o su equivalente para las curvas, de dos metros (2 m.) de longitud aplicada en cualquier dirección.

Los repasos indicados anteriormente, siempre de cuenta del Contratista.

2.9.7.4.1.4. Correcciones y reparaciones de la superficie del hormigón

Sólo se podrán abordar previa autorización de la Dirección de obra cuando ésta considere que los defectos, una vez corregidos, no afectarán a la función del hormigón ya sea desde el punto de vista resistente o hidráulico. En caso contrario se procederá a demoler y a rehacer la parte de obra inaceptable, por cuenta del Contratista.

El procedimiento de reparación será marcado siempre por la Dirección de obra en cada caso particular, dependiendo de las dimensiones, profundidad, concavidad o depresión de la irregularidad o defecto, etc. Las normas de ejecución y materiales del procedimiento elegido podrán ser las que se indican en el Capítulo N° 7 "Reparación y Conservación del hormigón" del Concrete Manual del Bureau of Reclamation, si bien la Dirección de obra podrá modificar o introducir variaciones en estas normas.

En todo caso las reparaciones o correcciones, aun contando con la autorización de la Dirección de obra, serán de cuenta del Contratista.

2.9.8. VIBRADO DEL HORMIGÓN

Se utilizarán vibradores internos de aguja. La frecuencia de vibración estará comprendida entre 6.000 y 10.000 ciclos por minuto. La aguja deberá disponerse verticalmente en la masa del hormigón, introduciéndola en cada tongada hasta que la punta penetre en la capa inferior, cuidando de evitar el contacto con las armaduras que existan, cuya vibración podría separarlas de la masa del hormigón. La aguja no deberá desplazarse horizontalmente durante su trabajo y deberá retirarse con lentitud, para que el hueco que crea a su alrededor se cierre por completo.

La separación entre los distintos puntos de inmersión del vibrador depende de su radio de acción, y debe ser del orden de vez y media este; normalmente, la separación óptima oscila entre 40 y 60 cm. Es preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo, que, en pocos durante más tiempo, de tal manera que se produzca en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante.

2.9.9. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO O LLUVIOSO

Se suspenderá el hormigonado aquellos días en que la temperatura a las 9 de la mañana (hora solar), sea inferior a 4°C.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se podrán tomar las siguientes precauciones:

- Calentar el agua de amasado.

- Proteger las superficies hormigonadas mediante sacos.
- Prolongar el curado durante el mayor tiempo posible.
- Se consideran como días no aptos para la colocación de hormigón aquellos en que la precipitación sea superior a 5 mm.

2.9.10. HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

No deberá hormigonarse por encima de los 40°C si se trata de elementos de mucha superficie (pavimentos, losas, soleras, etc.). En las proximidades de estas temperaturas convendrá regar continuamente los encofrados y superficies expuestas de hormigón.

Para reducir la temperatura de la masa podrá recurrirse al empleo de agua fría.

Se tomarán todas las medidas necesarias para reducir en lo posible la temperatura inicial del hormigón fresco, como proteger del sol el cemento y los áridos.

En tiempo caluroso, se protegerán de la acción directa de los rayos del sol las superficies de hormigón recién colocado, para ello se utilizarán lonas, arpilleras, o cualquier otro dispositivo que a juicio de la Dirección de las Obras resulte eficaz.

2.9.11. CURADO DEL HORMIGÓN

Por la influencia decisiva que tienen las operaciones de curado del hormigón en su resistencia, se pondrá especial atención a esta fase de construcción, el contratista propondrá los métodos a utilizar para su aprobación por la Dirección de Obra.

Cualquier defecto que se pudiera producir a consecuencia del curado será reparado por cuenta del contratista, si fuera necesaria la demolición y posterior reposición, estas operaciones también serían por cuenta del contratista.

El período de curado mínimo será de siete días, aumentando a quince días cuando se trate de elementos de hormigón en masa, o cuando así lo ordene la Dirección de las Obras.

Durante este primer período de endurecimiento, se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas que puedan provocar su fisuración.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

En los hormigones en masa en elementos de gran dimensión se preverán los medios de refrigeración y control de temperatura para que la temperatura no supere en 10º a la temperatura ambiente del lugar.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20ºC) a la del hormigón.

2.9.12. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos y en el presente Pliego, y las instrucciones de la Dirección de las Obras.

Se cuidará de que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola de sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial dejando los áridos al descubierto; para ello, se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se verterá una capa fina de lechada antes de añadir el nuevo hormigón.

2.9.13. TIPOS DE HORMIGÓN A EMPLEAR EN LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE LA OBRA

Los tipos de hormigón a emplear serán los indicados en los planos del Proyecto, o por la Dirección de Obra

2.9.14. ENSAYOS

Se realizarán los ensayos de control del nivel indicado en los planos, de acuerdo con el artículo correspondiente del Código Estructural. Los valores de las magnitudes n y N señalados en ese artículo serán establecidos por la Dirección de las Obras.

En cualquier caso, se establece un valor mínimo $n = 6$, para romper 2 probetas a 3 días, 2 a 7 y 2 a 28 días. La resistencia característica a los 3 días deberá superar el 50% de la exigida a 28 días, y la de 7 días el 70%. La Dirección de las Obras podrá rechazar los hormigones que no cumplan esto, aunque cumplan con la resistencia exigida a 28 días. Los hormigones con aditivos deberán cumplir las condiciones de resistencia exigida a 28 días. Los hormigones con aditivos deberán cumplir las condiciones de resistencia a los 100 días.

En los elementos hormigonados con encofrado deslizante, se harán dos determinaciones ($N = 2$) por día de hormigonado. En los demás, se hará un mínimo de una ($N = 1$) por día de hormigonado. Se hará una determinación de la consistencia con cono de Abrams al confeccionar cada serie de probetas.

2.9.15. CONTROL DE CALIDAD

El nivel de control de calidad se ha fijado en los planos de acuerdo con el Código Estructural, y cuando el valor de la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

- a) Si $fest > 0,9 fck$ la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en porcentaje el doble que la reducción de la resistencia.
- b) Si $fest \leq 0,9 fck$ se procederá a demoler y reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, o a rebozarlas igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ing. Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director ordenar las pruebas de carga, antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ella. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Ing. Director la penalización por la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado a).

En cualquier caso, siempre que sea $fest < fck$ el Contratista tiene derecho a que se realice a su costa bajo la dirección del Ing. Director los ensayos de información previstos del Código Estructural, en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

2.10. ARQUETAS PREFABRICADAS

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón armado. Cumplirán lo especificado en el presente pliego para el hormigón y el acero, así como lo especificado en el Código Estructural. Las tapas de las arquetas serán de fundición dúctil con marco sobre enchachado de piedra.

La forma y dimensiones de las arquetas cumplirán lo especificado en los planos correspondientes, así como lo especificado en el presente pliego.

La distancia mínima que habrá de existir entre las tapas de las arquetas y la parte superior de los elementos en ellas alojados, será de 20 cm.

Las arquetas se colocarán en obra conforme lo indicado en los planos correspondientes.

Aspecto:

Los elementos prefabricados no presentarán:

- Coqueras
- Descomposiciones
- Fisuras de retracción
- Fisuras mecánicas
- Discontinuidades

2.11. VALLAS DE CERRAMIENTO

Las vallas de cerramiento tendrán las siguientes características:

- Altura: 2,00 m
- Malla: galvanizada simple torsión, 40 mm de paso de malla y diámetro 3,0 mm.
- Postes intermedios: de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro
- Anclaje: mediante dados de hormigón HM-20/B/20/I

La calidad de los materiales que componen el vallado serán igual o superior a lo especificado a continuación:

Mallas:

- Malla de simple torsión de alambre galvanizado en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayos ISO 1461:2009.
- Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayos (ISO 1461:2009).

Postes:

- Postes fabricados con acero galvanizado en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayos (ISO 1461:2009). Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo (ISO 1461:2009).

Tornapuntas:

- Tornapuntas fabricados con chapa galvanizada en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo (ISO 1461:2009). Espesor mínimo de galvanizado: 60 micras y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo (ISO 1461:2009).
- Cabeza fabricada por estampación.

Tornillería:

- Acero inoxidable.

Abrazaderas y tensores:

- Metálicos galvanizados en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 con un espesor mínimo de galvanizado de 60 micras y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

Puertas:

- Puerta de dos hojas fabricadas con tubos de acero galvanizados en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre

piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo (ISO 1461:2009). Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo (ISO 1461:2009).

2.12. REDONDOS PARA ARMADURAS

Las armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial clase B-500 S. Deberán cumplir con la nueva normativa, el Código Estructural. El límite elástico característico del acero será de 4.100 Kg/cm² y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

La superficie de los redondos no presentará asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homologación, manchas debidas a impurezas grietas o cualquier otro defecto serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

2.12.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.12.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.12.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.12.2. CODIFICACIÓN

El conjunto de códigos que contemplan las distintas partidas en función del diámetro del acero corrugado es el siguiente:

3. ACERO CORRUGADO, Ø5-14 MM, B-500S/SD, COLOCADO, CÓDIGO DE PARTIDA I15003

4. ACERO CORRUGADO Ø16-20 MM, B-500S/SD, COLOCADO, CÓDIGO DE PARTIDA I15004.

4.1. ACERO INOXIDABLE AISI 316-L

4.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACERO INOXIDABLE

Se obtendrá por laminación en caliente, luego se le someterá a un tratamiento de recocido y decapado.

Designación:

- Tipo A.I.S.I.: 316-L

Composición química:

- . C % 0,08 máx.
- . Mn % 2,00 máx.
- . Si % 1,00 máx.
- . Cr % 16,00 - 18,50
- . Ni % 10,00 - 14,00
- . Mo % 2,00 - 2,50

Propiedades físicas:

- Peso específico (g/cm³): 7,95
- Módulo de elasticidad (N/mm².): 193,000
- Estructura: Austénico

- Calor específico a 20°C (J/Kg°K): 500
- Conductibilidad térmica (W/m°K):
 - . a 100°C: 16
 - . a 500°C: 21
- Coeficiente de dilatación térmico medio ($\times 10^6 \text{ C}^{-1}$):
 - . 0 - 100°C: 16,02
 - . 0 - 300°C: 16,20
 - . 0 - 500°C: 17,46
 - . 0 - 700°C: 18,54
- Intervalo de fusión (°C): 1.371 - 1.398

Propiedades eléctricas:

- Permeabilidad térmica en estado soluble recocido: Amagnético 1,008
- Capacidad de resistencia eléctrica a 20°C (iOhm): 0,74

Propiedades mecánicas a 20°C:

- Dureza Brinell:
 - . Recocido HB: 120 - 170
 - . Con deformación en frío HB:
- Dureza Rockwell:
 - . Recocido HRB: 70 - 85
 - . Con deformación en frío HRC: -
- Resistencia a la tracción:
 - . Recocido: 250 - 670
 - . Con deformación en frío Rm: -

- Elasticidad:
 - . Recocido Rp (0,2) (N/mm²): 195 - 370
- Alargamiento:
 - . 50 mm. A (%): 60 – 40
- Estricción:
 - . Recocido Z (%): 75 – 65
- Resilencia:
 - . KCUL (J/cm²): 160
 - . KVL (J/cm²): 180

Otras propiedades:

- Soldabilidad: Muy buena
- Maquinabilidad comparada con un acero Bessemer:
 - . para a.B112: 45 %

4.1.2. SUMINISTRO

El material se suministrará mediante chapa en los formatos que solicite el Ingeniero Director. Éstas habrán sido cortadas mediante el método de Plasma que deberá tener una capacidad de corte óptimo de 5 a 60 mm de espesor, con un corte de separación entre piezas de hasta 70 mm y a una velocidad de 25 a 3.000 mm minuto.

4.2. ENCOFRADOS

Los encofrados podrán ser de madera o metálicos. Cumplirán el Art. 680 del PG3/75 y lo especificado en el Código Estructural.

4.2.1. DEFINICIÓN

La misión del encofrado es contener y soportar el hormigón fresco hasta su endurecimiento, sin experimentar asientos ni deformaciones, dándole la forma deseada.

Los encofrados, moldes y cimbras podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que cumplan las condiciones de eficacia requeridas por el Proyecto y por el Ingeniero Director.

A los efectos de las obras a que se refiere este Pliego, los encofrados se dividen en los tipos siguientes:

- Encofrado recto en paramentos ocultos. - Es el que se emplea en paramentos de hormigón de directriz recta que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- Encofrado recto en paramentos vistos. - Es el encofrado de madera o metálico que se emplea en paramentos de directriz recta que han de quedar vistos, o en los paramentos que por necesidades hidráulicas exigen un acabado liso.

4.2.2. MATERIALES

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., exigiéndoles como cualidades principales las de ser rígidos, resistentes, estancos y limpios.

La madera, en el caso de que se use este material, cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada perfectamente al aire.
- No presentar ningún signo de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes o agujeros, o de cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez y resistencia.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

En cualquier caso, los encofrados y las uniones de sus distintos elementos poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, los debidos a la compactación de la masa.

4.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.3.1. Generalidades

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse debidamente a la Dirección de las Obras aquéllos que se salgan de esta norma.

Se cumplirán entre otras las siguientes especificaciones:

- Antes de iniciar la ejecución de los encofrados o cimbras deberá someterse su proyecto a la aprobación del Ingeniero Director de las obras.
- Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.
- Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.
- El Ing. Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.
- Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de Techada; pero deberán dejar huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.
- No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ing. Director variar estas tolerancias a su juicio.
- Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm.).
- Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.
- Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

- Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.
- Queda terminantemente prohibido el empleo de "latiguillos" en el encofrado de depósitos destinados a contener agua.
- Los enlaces de los distintos elementos o puntos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.
- Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. Los encofrados, sus ensambles, soportes y cimbras, tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a tres (3) milímetros, ni de conjunto superiores a la milésima de la luz, y, aunque hayan sido aceptados para su empleo por la Dirección de las Obras, no por ello quedará libre el Contratista de las responsabilidades a que pudiera haber lugar.
- Los encofrados de paramento, y en general los de superficies vistas estarán cepillados, con tablas bien machiembradas y bien ajustadas si son de madera, y en todo caso dispuestas de manera que la superficie del hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles. En las juntas de hormigonado los encofrados deben volver a montarse de forma que sean estancos, anclándose con firmeza, pero de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros del encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco centímetros del encofrado, en dichos tableros, se dispondrán también unos elementos entre los tuercas del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichas tuercas quede siempre embutido cinco centímetros como mínimo en el interior del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos se rellenarán con mortero de igual calidad al empleado en el hormigón, inmediatamente después de quitar el encofrado dejando una superficie lisa.
- Las juntas de los encofrados serán lo bastante estancas para impedir los escapes de mortero y de cantidades excesivas de agua. No se admitirán en los plomos y alineaciones de los paramentos errores mayores de dos centímetros, y en los espesores y escuadras de muros y pilas solamente una tolerancia del uno por ciento en menos y del dos por ciento en más, sin reengresados, para salvar estos errores.
- Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

- Tanto las superficies interiores de los encofrados como los productos desencofrantes que a ellas puedan aplicarse, deberán estar exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón.
- Las juntas se rellenarán con madera o masilla; el empleo de arcilla o yeso no está permitido. Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan.
- El Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de las Obras el sistema de encofrados que desea utilizar en las distintas partes de las obras.
- Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado antes de que el hormigón haya endurecido suficientemente y que la Dirección de las Obras dé su autorización.
- Los costeros y fondos del encofrado, así como los apeos, deberán retirarse sin producir sacudidas.
- El plazo de retirada del encofrado depende de la evolución del endurecimiento del hormigón, y por consiguiente del tipo de cemento, de la temperatura, de la clase de esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, etc. Como mínimo para los elementos estructurales importantes el plazo de desencofrado será de 7 días.

4.3. MADERAS

4.3.1. CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, andamios encofrados demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza. .
- Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar no siquiera en las entibaciones y apeos.

Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por el Director.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

4.3.2. MADERA PARA ENTIBACIONES Y MEDIOS AUXILIARES

4.3.2.1. Ámbito de aplicación

La madera para entibaciones y medios auxiliares será la destinada a las entibaciones en obras subterráneas en zanjas y pozos, en apeos, cimbras, andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en las obras a que se refiere este proyecto.

4.3.2.2. Condiciones generales

Además de lo estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para entibaciones y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Las tensiones de trabajo máximas admisibles, paralelamente a las fibras serán las siguientes:

MADERA	TRACCIÓN (Kp/cm ²)	COMPRESIÓN (Kp/cm ²)	TANGENCIAL (Kp/cm ²)
Roble y haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

4.3.3. MADERA PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS

4.3.3.1. Ámbito de aplicación

Madera para encofrados y cimbras será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

4.3.3.2. Condiciones generales

La madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará como mínimo a la clase 1/80 según la Norma UNE 56525.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Solo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamiento que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

4.3.3.3. Características

Características físicas.

El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE 56529 no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico determinado según la Norma UNE 56531, estará comprendido entre 0,40 t/m² y 0,80 t/m².

La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532, será normal.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

Características mecánicas.

La dureza determinada según la Norma UNE 56534, no será mayor de 4.

La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56535, será:

- Característica o axial $f_{mk} \geq 300 \text{ kg/cm}^2$.
- Perpendicular a las fibras $\geq 100 \text{ kg/cm}^2$.

La resistencia a la flexión estática determinada según la Norma UNE 56537 será:

- Cara radial hacia arriba $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$.
- Cara radial hacia el costado $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$.

Con este mismo ensayo y midiendo la flecha a rotura se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil (90.000) kg/cm².

La resistencia a la tracción determinada según la Norma UNE 56538, será:

- Paralelo a las fibras $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$.
- Perpendicular a las fibras $\geq 25 \text{ kg/cm}^2$.

La resistencia a la hienda en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539, será superior a quince (15) kg/cm².

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) fgt/cm².

○ Recepción

Queda a criterio del Ingeniero Director la clasificación del material en lotes de control a la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

4.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.4.1. GENERALIDADES

Todo el material eléctrico de que se haga uso será completamente nuevo, de primera calidad y a prueba de humedad. Los equipos que se rechacen o que resulten dañados al ser sometidos a pruebas o al instalarse, serán sustituidos por otros en perfecto estado o reparados en forma que apruebe la Dirección de Obra.

Salvo indicación expresa en contra, los materiales que hayan de suministrarse serán productos normalizados de fabricantes usualmente dedicados a la producción de estos materiales o equipos y deberán ser del tipo normal del fabricante. Cuando se necesiten dos o más unidades de la misma clase de equipo, serán productos de un mismo fabricante, no admitiéndose unidades de origen distinto que no sean totalmente intercambiables entre sí.

Los colores y tipos de pintura de los aparatos serán fijados por la Dirección de Obra a la que se presentarán muestras por anticipado para su aprobación.

4.4.2. CABLEADO DE BAJA TENSIÓN

Se tub cableado según los requisitos en los documentos de ingeniería del Proyecto, en la normativa española y otros códigos y requisitos aplicables. Los cables se definen según el Proyecto de manera que satisfagan simultáneamente las tres condiciones siguientes: criterio de intensidad máxima admisible de calentamiento, el criterio de caída de tensión y el criterio de la intensidad de cortocircuito.

Los cables de corriente continua irán, desde los módulos fotovoltaicos, sobre la propia estructura y en canalización enterrada en zanja hasta los inversores tipo String. Desde los inversores, hasta el Centro de Baja Tensión, los conductores irán alojados en canalización subterránea. Del mismo modo, entre el Centro de Baja Tensión y el Centro de Media Tensión, los conductores irán alojados en canalización subterránea. Las zanjas para las canalizaciones se describen en los planos del Proyecto y según las condiciones técnicas establecidas en el presente documento.

Los conductores a utilizar en la ejecución del presente Proyecto se han descrito en la documentación adjunta del mismo.

Los conductores serán de cobre o aluminio, aislados con material aislante adecuado. Estarán, además, debidamente protegidos contra la corrosión, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los conductores serán generalmente unipolares y su sección será la adecuada a las intensidades previstas.

Cableado CC.

- Cable ZZ-F 0,6/1 KV:
 - Conductor: Cobre
 - Sección: 6 mm².
 - Tensión de servicio: 0,6/1 KV DC.
 - Tensión máxima permitida: 1,8 KV DC.
 - Aislamiento y cubierta exterior: Elastómero termoestable.

La conexión se realizará mediante conectores tipo MC4 con las siguientes características:

- Corriente nominal: hasta 30 A.
- Tensión máxima: 1,8 KV
- Grado de protección: IP 67.
- Rango de temperatura: -40°C hasta +90°C.

4.4.3. ARMARIOS ELÉCTRICOS

Los armarios eléctricos serán metálicos y tendrán la suficiente rigidez para resistir los esfuerzos producidos durante las operaciones de transporte, manipulación e instalación sin sufrir ninguna deformación. Estarán contruidos por un bastidor robusto de perfiles laminados y/o chapa plegada de dos milímetros y medio (2'5 mm) de espesor mínimo.

Los armarios eléctricos estarán protegidos, como mínimo, contra el polvo y contra el agua de lluvia, (protección IP-53, según la norma CEI 144).

El armario eléctrico deberá disponer de la resistencia de caldeo adecuada con el fin de evitar condensaciones de humedad en su interior.

El armario eléctrico deberá contener un seccionador general, transformador de mandos y señal, voltímetro, amperímetro, contactores guardamotors, relés, pulsadores de mando, lámparas de señalización y cualquier otro equipo eléctrico adicional requerido para proporcionar una operación adecuada y segura de los mecanismos de accionamiento.

El armario eléctrico se suministrará con todo el cableado interior efectuado hasta la regleta de bornas. Se proveerán también con terminales de cobre de puesta a tierra.

Todo el aparellaje eléctrico se ajustará a las normas CEI correspondientes.

4.4.4. CABLES ELÉCTRICOS DE CONEXIÓN

El cableado de los equipos eléctricos será ejecutado con conductores de cobre recocido sin estañar, libre de cualquier imperfección de acuerdo con la norma UNE 60228.

“Conductores de cables aislados para instalaciones eléctricas, secciones nominales y composición”.

Los cables eléctricos de conexión serán siempre flexibles, constituidos cada uno por varios alambres cilíndricos.

La cubierta de los conductores no será propagadora de la llama ni del incendio, de reducida emisión de humos, exenta de gases tóxicos y corrosivos, espesor uniforme y que sea fácil de separar del conductor sin que se produzca deterioro en el mismo.

El Contratista de equipos hidromecánicos suministrará e instalará todos los cables eléctricos de fuerza y control requeridos para la interconexión en obra entre armarios eléctricos y sus correspondientes mecanismos.

4.4.5. ZANJAS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo máximo posible a las especificadas en el Proyecto, o en su defecto, a las indicadas por el Director de Obra. Se efectuarán los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos o cuantos trabajos auxiliares fueran necesarios, previa aprobación del Director de Obra.

Los imprevistos que pudieran surgir en la ejecución de la excavación, que obligaran a variar el procedimiento de excavación, el trazado de la zanja o las dimensiones de ésta, serán comunicados al Director de Obra, no pudiéndose iniciar los trabajos modificados sin la aprobación de éste.

Antes de comenzar los trabajos, se replantearán convenientemente los trazados de las zanjas, y en los casos que sea necesario también el replanteo conllevará el marcaje de la anchura de la zanja. Si existe posibilidad de conocer el trazado de otros servicios cercanos al trazado, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Una vez concluida la excavación, no podrán efectuarse los trabajos de instalación y relleno sin el previo reconocimiento de la zanja y posterior autorización del Director de Obra.

Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso. Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Cierre de zanjas

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 20 cm. de espesor, las cuales se compactarán al 95 % de próctor modificado con terreno seleccionado procedente de la excavación. El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

4.4.6. CONDUCCIONES

Los tubos, accesorios y piezas suministradas serán de PE/PVC y cumplirán con lo especificado en las normas UNE-EN 61386-1:2008, Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales y UNE-EN 61386-24:2011, sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra.

Se cumplirán las directrices del Informe Técnico ISO/TR 10358:2021, recogidas en la Norma UNE 53389:2001 IN, Tubos y accesorios de materiales plásticos. Tabla de clasificación de la resistencia química, para la resistencia de los tubos a los productos químicos.

El Promotor/Director de Obra podrá inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. En caso de que existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora por motivos de secreto industrial y otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

Las características a cumplir de las tuberías de PE a instalar serán las siguientes:

- Fuerza de compresión aplicada para alcanzar una deformación del 5% del diámetro interior, igual o superior a 450 N.
- Resistencia al impacto a una temperatura de -5 °C superior a 28 J.
- El grado de protección de las influencias externas será el Grado IP44 (unión manguito – tubo) y el grado IP54 (con junta).
- El grado de protección contra daños mecánicos será superior a 20 J a temperatura ambiente, según especificaciones de la norma UNE-20324, 3ª cifra).
- La rigidez dieléctrica será mayor de 2 KV a 50 Hz.
- La resistencia al aislamiento será mayor de 100 MΩ a 500 V.
- La temperatura de reblandecimiento de VICAT será igual o superior a 125 °C.
- Los picos de temperatura soportable estarán comprendidos desde los -25 °C hasta los 125 °C.
- Muy resistente a las cargas estáticas y móviles muy intensas.
- Insoluble a temperaturas superiores a 20 °C en gasolina, cetonas, alcohol etílico y agua.
- Soluble en hidrocarburos aromáticos, tipo benceno.

4.5. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

El proyecto de la planta fotovoltaica presentará una potencia nominal de 200 kW.

La superficie total ocupada por el generador fotovoltaico (superficie del conjunto de módulos) será de 920 m².

La planta fotovoltaica estará constituida por un total de 360 módulos fotovoltaicos, que suman una potencia total de 196,2 KWp, pero no menor que este valor.

La distribución de strings se describe en los datos a continuación. En estos datos, se indica el número de strings (cadena de módulos fotovoltaicos), la cantidad de paneles por string y potencia del módulo utilizado, la potencia total de cada string, tipo de montaje, orientación e inclinación del panel sobre el plano del solar.

4.5.1. CARACTERÍSTICAS DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO

Los módulos que componen la instalación fotovoltaica son de silicio monocristalino. Además, deben cumplir las siguientes especificaciones básicas:

- ✓ Dimensiones: 2256 x 1133 x 35 mm (aproximadamente): NOTA: este dato está vinculado a la estructura prevista.
- ✓ Potencia de cada módulo fotovoltaico mínima: 545 Wp.
- ✓ Peso: 25 Kg, aproximadamente.
- ✓ Tipo de cristal de protección de las células: al menos 3,2 mm de espesor, templado, alta transmisividad y anti reflejos.
- ✓ Tipo de célula: deberá ser como mínimo de tecnología PERC, monocristalina.

El resto de especificaciones técnicas, necesarias para el dimensionamiento de la instalación, se recogen en el anejo de instalación fotovoltaica y eléctrico del proyecto.

Los módulos se conectarán formando strings de 18 unidades y su forma de conexión se hará según el proyecto. Los strings a su vez, se conectarán en paralelo, en un total de 20 ramas (360 unidades de módulos en total).

La conexión en paralelo de las distintas ramas tendrá lugar en las cajas de conexión en paralelo (cajas de primer nivel). Estas cajas deben caracterizarse por ser adecuadas para instalación a la intemperie y presentar protección contra los rayos ultravioletas.

Las mencionadas cajas incorporarán fusibles para cada una de las ramas en las que se divide el generador fotovoltaico, dispositivos de protección para sobretensiones atmosféricas y un interruptor seccionador para la desconexión del conjunto. Estos dispositivos actúan como elementos de protección para el campo fotovoltaico, permitiendo, además, aislar cada rama del resto. La conexión de cada rama a la caja de paralelos se realizará uniendo los extremos de los polos positivo y negativo de la rama a la caja.

Todas las partes metálicas del generador fotovoltaico, estarán conectadas a tierra.

Para la instalación de los módulos fotovoltaicos se utilizará estructura metálica fija 2V galvanizada e hincada directamente al terreno. El generador FV estará formado por 20 mesas (1 string por cada una), con la configuración de 2 módulos en vertical (2V). Las mesas estarán distribuidas en el terreno, conforme proyecto, y con orientación Sur.

La mesa resultante, descrita anteriormente, será de estructura biposte, con un total de 6 hincas, en principio sin cimentación y con un poste de sección tipo "C" sobre el que se monta un travesaño, también tipo "C", con 20º de inclinación. Sobre estos se instalan correas, "Tipo C100", que servirán de soporte a los paneles.

Los paneles irán fijados a estas estructuras mediante piezas específicas de sujeción, en aluminio, que a su vez se atornillan con tornillos M8.

La altura mínima de los paneles al suelo será de 0,5 m, no sobrepasando los 0,6 m ni siendo menor que 0,4 m, y se mantendrá esta altura a lo largo de la pendiente del terreno, si existe alguna.

La altura máxima de los paneles (perfil superior), no superará los 2,08 m, aproximadamente.

En cualquier caso, las estructuras dispondrán de regulaciones, agujeros rasgados, o varias posiciones de montaje de forma que puedan absorber ligeras desviaciones originadas por error de posicionamiento topográfico, desviaciones en el hincado, absorción de pendientes, etc... También dispondrán de puntos de anclaje para la toma a tierra.

Se realizará estudio geotécnico consistente en la realización de pruebas de penetración dinámica del terreno y así estudiar si se podrán realizar las hincas a la profundidad adecuada y proyectada. En este estudio se procederá a la extracción de calicatas para el estudio de los distintos materiales.

Independientemente del estudio indicado, se realizarán pruebas de hincado y extracción "pull out", en las que se comprobará que la profundidad de hincado es suficiente para soportar la fuerza de extracción en los ejes X e Y, que no superen los valores determinados por el fabricante, sin que el desplazamiento sea el que se determina en dichos cálculos.

4.5.1.1. MATERIALES

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2014/35/UE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380:2018, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, la tecnología del módulo deberá satisfacer, en cualificación del

diseño y homologación, la UNE-EN 61215, relativa a módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para su fijación se emplearán marcos de soporte o kits de montaje especializados fabricados en aluminio anodizado o en acero inoxidable.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar la correcta identificación de los productos suministrados de acuerdo al albarán, así

como una inspección visual de los embalajes para comprobar que no han sufrido daños durante el transporte.

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables. Serán también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Ingeniero Director de la Dirección de las obras. La utilización de estos materiales tendrá que estar autorizada por el Ingeniero Director.

4.5.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Almacenamiento

El acopio de los equipos deberá hacerse en locales que reúnan las condiciones marcadas por el fabricante para el almacenamiento de los equipos.

Condiciones de instalación y montaje

Los módulos fotovoltaicos se montarán de forma que se maximice la exposición directa a la luz solar y se eliminen o minimicen las sombras, debiendo evitarse instalaciones con ángulos de inclinación reducidos que pudieran provocar la acumulación de suciedad sobre el cristal y los bordes del marco.

Deberá prestarse especial atención en la fase de montaje para evitar la acumulación de suciedad sobre la superficie del módulo ya que puede provocar que las células solares activas queden en sombra y se reduzca el rendimiento eléctrico.

A los efectos de dar cabida a la expansión o dilatación térmica de los marcos será necesario dejar un adecuado espacio entre los módulos fotovoltaicos.

Se deberá dejar siempre la superficie posterior del módulo libre de objetos externos o elementos de la estructura que pudieran entrar en contacto con este, especialmente si el módulo está sometido a carga mecánica.

Deberá asegurarse que los módulos no están expuestos a vientos ni nevadas que superen la carga máxima permitida y que no están sometidos a una fuerza excesiva debido a la dilatación térmica de la estructura de soporte.

El sistema de fijación de los módulos deberá ser de tipo “antivandálico”. La cimentación puede ser tanto horizontal como vertical sin afectar la instalación de los soportes de las estructuras.

Si el módulo dispone de caja de conexiones esta no deberá utilizarse para sujetar o transportar el módulo.

Se deberá prestar especial atención para no subirse ni pisar la superficie del módulo fotovoltaico.

Se evitará dejar caer el módulo ni golpearlo dejando caer sobre él otros objetos, así como se evitará en todo momento dañar ni arañar la superficie posterior del módulo.

Con la finalidad de mantener las garantías del fabricante, no se podrá desmontar, modificar o adaptar el módulo ni retirar ninguna pieza o etiqueta instalada por el fabricante. Asimismo, se evitará perforar el marco ni el cristal del módulo.

No deberá aplicarse pintura ni adhesivos a la superficie posterior del módulo.

Si se rompiese el cristal o el material posterior de un módulo, este no podrá repararse ni utilizarse, ya que el contacto con cualquier superficie del módulo o el marco podría producir una descarga eléctrica, debiendo ser sustituido.

Los módulos rotos o dañados deben manipularse con cuidado y eliminarse de forma adecuada. Los cristales rotos pueden presentar filos y producir heridas si no se manipulan con un equipo protector adecuado.

Deberán montarse solo con tiempo seco y con herramientas secas. No deberán ser manipulados cuando estos estén húmedos, a no ser que utilice un equipo de protección adecuado.

En todo caso, la instalación y montaje de estos elementos se realizará según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

Posteriormente, se procederá al conexionado eléctrico de los módulos, conectando el o los campos fotovoltaicos, mediante canalización eléctrica, al inversor o inversores, para que la transformen en corriente alterna, con tensión y frecuencia de red, para su inyección en la misma. Estas canalizaciones, cumplirán lo requerido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión REBT, en su Instrucción Técnica ITC-BT-07, diseñando las líneas, mediante los criterios de calentamiento y caída de tensión.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

4.5.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por (Ud.) totalmente instaladas y ejecutadas, siempre que lo hayan sido a satisfacción del Director de Obras.

4.5.2. INVERSOR

Para la conversión de la corriente continua generada por el generador fotovoltaico a corriente alterna se utilizará un inversor por cada estación de bombeo.

Las entradas a los inversores estarán conectadas a las líneas eléctricas de corriente continua provenientes de los módulos fotovoltaicos, y las salidas, de corriente alterna, a los cuadros de mando y protección de las líneas eléctricas de las estaciones de bombeo.

Desde las cajas de primer nivel, las ramas se conectan a sistema inversor, según diseño previsto en proyecto. Para este sistema inversor, se deberá instalar el tipo de inversores siguientes:

- ✓ Tipo de inversor de conexión a red: el inversor de este proyecto será del tipo “string invertir” (inversor de cadena), de conexión trifásica
- ✓ Potencia: la potencia del inversor será de 100 KW, aproximadamente.
- ✓ Número de entradas en corriente continua (C.C.): mínimo 10 entradas
- ✓ Número de “buscadores de máxima potencia (MPPT): como mínimo 1 MPPT
- ✓ Eficiencia: como mínimo del 98,8 % (eficiencia no europea).
- ✓ Distorsión armónica: debe ser menor o igual al 3%.
- ✓ Peso: el peso máximo debe ser, aproximadamente, de 90 Kg.
- ✓ Protecciones de conexión a red, y otras: el inversor debe disponer de todas las protecciones exigibles por la normativa para este tipo de dispositivos para conectarse a una red pública, o privada (sistema anti isla) y las que afectan directamente a la protección de las personas, también según reglamento.

Los inversores irán alojados bajo los paneles fotovoltaicos, en soportes adaptados a la propia estructura de los módulos fotovoltaicos. A continuación, se recogen los valores de entrada que deben cumplir los inversores:

Características del inversor	
Valores de entrada	
Umpp min (V)	200
Umpp max (V)	1.100
Imax (A) / MPPT	26

4.6. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

La instalación fotovoltaica incluirá un sistema de monitorización para el control y visualización de síntomas con valores instantáneos, así como para la gestión de alarmas.

Para ello, a través de un smartlogger, se realizará la convergencia de todos los puertos, la conversión de protocolos, la obtención y el almacenamiento de datos, y la monitorización y el mantenimiento centralizado de los dispositivos de los sistemas.

El smartlogger admitirá las siguientes funciones:

- Operaciones locales usando la aplicación para teléfonos móviles a través de la WLAN integrada.
- Conexión en red RS485 de los siguientes dispositivos:
 - Inversores solares.
 - Instrumentos de monitorización del entorno (EMI).
 - Medidores de potencia.
- Red ethernet.
- Conexión a sistemas de gestión.

Las señales que se integran en el sistema de monitorización son las siguientes:

EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Inversores	Tensión CC de entrada String Corriente CC de entrada String Tensión CA de salida entre fases Corriente CA de salida de cada fase Potencia activa Potencia reactiva Cos phi Energía suministrada en kWh Emisión reducida de CO ₂
Medidor de potencia	Energía total generada Energía total consumida

EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Instrumentos de monitorización del entorno	Radiación solar Temperatura de célula de referencia

Las señales gestionadas por el Smartlogger, podrán ser monitorizadas desde una aplicación móvil o desde una aplicación web.

4.7. SISTEMA ANTIVERTIDO

La instalación fotovoltaica proyectada se trata de una instalación de autoconsumo sin vertido de excedentes. De acuerdo con los criterios establecidos por el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, *por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica*, las instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo sin vertido de excedentes, deberán de disponer de un sistema antivertido que garantice que no se vierta energía a la red de distribución.

El sistema antivertido deberá de cumplir lo especificado en el citado Real Decreto, así como la *ITC-BT-40 Anexo I: Sistemas para evitar el vertido de energía a la red*.

El sistema antivertido deberá de tener capacidad técnica para que el sistema no vierta energía a la red siempre y cuando el consumo sea menor a la generación, con un tiempo de respuesta inferior a 2 segundos. Además, el sistema impedirá el vertido de energía a la red cuando se produzca un fallo en las comunicaciones, como salvaguarda de cumplimiento de la normativa.

El sistema estará compuesto de una unidad maestra para medir el balance generación/consumo en cabecera, mediante la conexión a los trafos de tensión e intensidad.

La unidad maestra irá conectada a una unidad esclava, mediante fibra óptica, la cual se encargará de transmitir las órdenes de regulación de carga a los inversores, a la vez que vigilará el funcionamiento de las comunicaciones en el sistema.

4.8. GEOMEMBRANA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Se denomina lámina impermeable a una geomembrana formada por materiales plásticos, cuya única misión es la impermeabilización de los elementos constructivos que recubre, frente a proyecciones, salpicaduras e inmersiones.

La geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD) es una lámina impermeable constituida por un 97,5% de polímero de polietileno y un 2,5% de negro carbón, con antioxidantes y estabilizantes, sin aditivos plastificantes. Se clasifica por el espesor de la lámina en milímetros, siendo de 1,5 milímetros en el caso del presente proyecto.

Las geomembranas suministradas por el fabricante en rollos irán identificadas con su numeración así como fijadas por procedimientos mecánicos que permitan su fácil manipulación de carga y descarga.

Cada rollo deberá ser identificado por su número de fabricación y hoja de Control de Calidad del fabricante, que especifique como mínimo:

Espesor.

Resistencia al punzonamiento.

Fecha de fabricación.

Las geomembranas y demás elementos asociados podrán ser comprobados por la Dirección de las Obras durante el período de fabricación, para lo cual aquella nombrará un representante que podrá asistir durante éste período a las pruebas preceptivas a que deberán ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de las Obras se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales se estimen precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a controlar la fabricación de las geomembranas, deberá hacer constar este derecho de la Dirección de las Obras en su contrato con el fabricante.

4.9. GEOTEXTIL

Los geotextiles a emplear serán de filamentos continuos de polipropileno, no tejidos, (tejidos en la zona de trasdos del muro de escollera) unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, y cumplirán las especificaciones descritas en el presupuesto, o similares aceptadas por la Dirección de Obra.

Se considerará aceptado el material si las características técnicas presentadas por el suministrador son iguales o inferiores al valor medio más la desviación típica obtenida en los ensayos de conformidad.

En la puesta en obra de los geotextiles se comprobarán de forma visual los siguientes puntos:

- a) Base de apoyo
- b) Solapes entre tiras

Se aceptará la puesta en obra de los geotextiles si durante la comprobación visual se observa que se cumplen las recomendaciones contenidas en estas Prescripciones.

4.10. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin que se hayan especificado en este Pliego no podrán ser empleados sin haber sido reconocido por el Director de las obras, el cual podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, son exigibles sin que el Contratista de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

5. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIRSE EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Se considera de cumplimiento todo lo que se detalla en el siguiente apartado referente a la gestión de residuos y lo dispuesto en el Anejo nº12. Gestión de Residuos del presente proyecto.

5.1. DEFINICIONES SEGÚN ARTÍCULO 2 DE LA LEY 7/2022 DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS PARA UNA ECONOMÍA CIRCULAR

«**Productor de residuos**»: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía o bien al importador o exportador de la misma según se define en la legislación aduanera. En el caso de las mercancías retiradas por las autoridades policiales en actos de decomisos o incautaciones efectuadas bajo mandato judicial, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía.

«**Poseedor de residuos**»: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos. Se considerará poseedor de residuos al titular catastral de la parcela en la que se localicen residuos abandonados o basura dispersa, siendo responsable administrativo de dichos residuos, salvo en aquellos casos en los que sea posible identificar al autor material del abandono o poseedor anterior.

«**Gestor de residuos**»: la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos

5.2. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

Generales

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por **Decisión 2014/955/UE**, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

Una vez finalizadas las obras se hará una revisión completa de la zona controlando la correcta limpieza de los restos de la obra, se comprobará el perfecto estado y la limpieza de toda la zona de obras, la correcta gestión de todos los residuos generados durante la ejecución de la obra y el adecuado estado de los rellenos de zanjas a partir de la reutilización de las tierras y que se

encuentran en su estado original debidamente compactados. En el caso de observar cualquier vertido o residuo no gestionado debidamente, se dejará constancia en el informe para su posterior restauración por parte del promotor.

Movimientos de tierras

Trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2m.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Transporte de residuos de la construcción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.

- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que, al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

5.2.1. PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ARTÍCULO 4 RD 105/2008)

Incluir en el Proyecto de ejecución de la obra en cuestión un “estudio de gestión de residuos” que debe contener como mínimo:

- Una estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos durante los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

5.2.2. PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS (ARTÍCULO 4 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y establecer las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establecer el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la misma para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Y específicamente, el personal de obra, que están bajo la responsabilidad del Contratista, y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra, ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

○ PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL ALMACENAMIENTO, MEZCLA, ENVASADO Y ETIQUETADO DE RESIDUOS

En relación con el almacenamiento, la mezcla, el envasado y el etiquetado de residuos en el lugar de producción, el productor inicial u otro poseedor de residuos está obligado a:

a) Disponer de una zona habilitada e identificada para el correcto almacenamiento de los residuos que reúna las condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder. En el caso de almacenamiento de residuos peligrosos estos deberán estar protegidos de la intemperie y con sistemas de retención de vertidos y derrames.

La duración máxima del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación.

En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses; en supuestos excepcionales, la autoridad competente de las comunidades autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo, ampliándolo como máximo otros seis meses.

Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento debiendo constar la fecha de inicio en el archivo cronológico y también en el sistema de almacenamiento (jaulas, contenedores, estanterías, entre otros) de esos residuos.

b) No mezclar residuos no peligrosos si eso dificulta su valorización de conformidad con el artículo 8.

c) No mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.

En caso de que los residuos peligrosos se hayan mezclado ilegalmente, al margen de la responsabilidad en que haya incurrido el productor inicial o poseedor por la infracción cometida, el productor inicial u otro poseedor tendrán la obligación de entregárselos a un gestor autorizado para que lleve a cabo la separación, cuando sea técnicamente viable y necesaria, para cumplir con lo establecido en el artículo 7. En el caso de que esta separación no sea técnicamente viable ni necesaria, el productor inicial u otro poseedor lo justificará ante la autoridad competente y deberá entregarlos para su tratamiento a una instalación que haya obtenido una autorización para gestionar este tipo de mezcla.

d) Envasar los residuos peligrosos de conformidad con lo establecido en el artículo 35 del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n.º 1907/2006.

e) Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara y visible, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado.

En la etiqueta deberá figurar:

- 1.º) El código y la descripción del residuo conforme a lo establecido en el artículo 6, así como el código y la descripción de las características de peligrosidad de acuerdo con el anexo I.
- 2.º) Nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (en adelante «NIMA»), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.
- 3.º) Fecha en la que se inicia el depósito de residuos.
- 4.º) La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.

Cuando se asigne a un residuo envasado más de un pictograma, se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008. En la etiqueta se harán constar todos los pictogramas de peligro que se le asignen al residuo, una vez aplicados los criterios mencionados en el apartado anterior.

La etiqueta deberá ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, las indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

El tamaño de la etiqueta deberá tener como mínimo las dimensiones de 10 x 10 cm. No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

6. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

6.1. CONDICIONES GENERALES

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

6.2. ORDEN DE EJECUCIÓN

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas. El Orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su programa de trabajo. Aunque la Propiedad haya aprobado un programa de trabajo, deberá el Contratista poner en conocimiento del Director de Obra su intención de iniciar cualquier obra parcial y recabar su autorización para ello, al menos con diez días (10) de anticipación.

En el programa de trabajo, el Contratista someterá el Director de Obra para su aprobación el estudio de emplazamientos de instalaciones y viales de obra, así como canteras y vertederos que sean respetuosos con el medio ambiente, según las indicaciones del estudio de impacto ambiental, consiguiéndose con ello evitar al final los costos innecesarios de adecuación paisajística.

Por otra parte el contratista presentará un Plan de Explotación de instalaciones del parque de maquinaria, donde se expongan las normas para el lavado de hormigoneras, camiones, etc., cambio de aceites, engrases, taller de reparaciones, etc., teniendo en cuenta la necesidad de balsas de decantación y/o eliminación de los residuos de forma que no sea una nueva forma de transferencia de contaminación; evitándose fundamentalmente el vertido de grasa y aceites al curso de agua.

Ese plan habrá de ser aprobado por el Director de Obra.

Se prestará especial cuidado en no dañar el entorno donde se ubican las obras, circulando exclusivamente por los caminos fijados y acopiando el material o situando los edificios de la obra (almacenes, oficinas, etc.) en lugares previamente autorizados por la Dirección de Obra.

6.3. MÉTODOS DE TRABAJO

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni

exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados, si con tales métodos, o maquinaria no se consiguiese al ritmo o fin perseguido

6.4. EQUIPOS A EMPLEAR

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del Pliego, todos los que se empleen deberán cumplir las condiciones generales siguientes:

Estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados a su juicio, en su caso, por el Director de Obra.

Una vez aprobado el equipo por el Director de Obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias a su juicio, haciendo las sustituciones y/o reparaciones necesarias para ello.

Si durante la ejecución de las obras el Director de las mismas observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que si lo sean.

6.5. REPLANTEO DE LAS OBRAS

Bajo la dirección del Ingeniero de la Propiedad o del subalterno en quien delegue, se efectuará sobre el tereno la comprobación del replanteo así como el planteo del detalle de las obras, disponiendo siempre que sea preciso hitos de nivelación que sirvan de referencia para llegar a las cotas exactas de excavación.

Podrá el Director de Obra ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción y sus diferentes fases, para que las obras se hagan con arreglo al proyecto general y a los parciales, o de detalle, que en lo sucesivo se redacten y obtengan la aprobación de la Superioridad.

Serán por cuenta del Contratista de acuerdo con la Cláusula 25 del P.C.S.G. hasta un máximo de 1% del presupuesto adjudicado todos los gastos que se originen al practicar la comprobación del replanteo, así como los replanteos y reconocimientos a que se refiere este Artículo, estando obligado además a la custodia y reposición de las señales que se establezcan.

6.6. SEÑALIZACIÓN

Durante la ejecución de las obras, éstas deben estar convenientemente señalizadas, debiendo contar el sistema que se emplee con la aprobación del Ingeniero Director de las obras, el cual no

asumirá en ningún momento la responsabilidad que pudiera derivarse de cualquier accidente, toda vez que la presencia suya en la obra no es de forma continuada, y sí el Contratista el cual deberá velar por la permanencia del sistema de señalización elegido.

6.7. ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las Obras mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de las Precauciones para la Seguridad Personal.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

6.8. VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS

Antes de comenzar las obras de excavación el Ingeniero Director de las Obras a propuesta del Contratista señalará los lugares de posibles caballeros o depósitos de escombreras.

Todo escombros vertido fuera de los lugares autorizados por el Ingeniero Director de las Obras deberá ser recogido, transportado y vertido en los lugares autorizados por cuenta del Contratista. Los escombros se dejarán en los depósitos de manera que sean estables y no entorpezcan el tráfico ni la evacuación de las aguas pluviales.

Todo el material que sobre de las excavaciones y no sea utilizado en las obras, será llevado a los vertederos más próximos.

6.8.1. MEDICIÓN Y ABONO.

Se consideran incluidas en este artículo, a excepción de las excavaciones en zanja, las operaciones de excavación mediante medios mecánicos, incluso martillo rompedor, carga, transporte a vertedero o lugar de empleo de toda clase de terreno, ya sean suelos de fondo de vaguada o substrato rocoso pliocénico; se consideran también incluidos en esta unidad las operaciones de agotamiento, drenaje, ejecución por fases y demás operaciones descritos en el apartado de ejecución de las obras, así como las precauciones necesarias de drenaje superficial

para mantener en adecuado estado de limpieza las excavaciones. Se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados medidos sobre perfiles realizados antes y después de la excavación y se abonará al precio previsto en el Cuadro de Precios nº 1.

Así pues en los precios de la excavación están incluidos los costes de las operaciones que a continuación se detallan:

La excavación propiamente dicha.

Las entibaciones y apuntalamientos que fuesen necesarios.

Los agotamientos de agua, cualquiera que sea el origen y cantidad de ésta.

La escarificación y oreo de los materiales excavados, incluido el acopio intermedio si fuera necesario, para lograr las condiciones óptimas de compactación de los mismos.

La identificación y clasificación de los materiales en función de retirada a vertedero o de su utilización posterior en una unidad específica de la obra

La carga y descarga de los productos de excavación.

El transporte de éstos a escombros, a cualquier distancia.

El depósito en terraplenes, rellenos o caballeros y acondicionamientos, cumpliendo las especificaciones contenidas al respecto en este Pliego.

El refinado de los taludes de los desmontes y saneo de los taludes de precorte.

La manipulación del material (incluso acopio intermedio, humectación o escarificación y oreo, etc.). Para conseguir las condiciones óptimas del mismo para su utilización en la unidad específica de obra a la que vaya destinado.

El transporte de los materiales producto de la excavación a vertedero (a cualquier distancia) el acopio intermedio, la descarga, manipulación y colocación en el acopio; la carga desde el acopio intermedio y el transporte (a cualquier distancia) desde el transporte intermedio hasta la unidad de obra a la que el material vaya destinado; la descarga y colocación del material en la unidad a que va destinado.

Las indemnizaciones y expropiaciones, si los terrenos de escombreras estuviesen fuera de las zonas expropiadas por la Administración, así como los daños ocasionados a terceros.

Las reglas anteriores son aplicables al caso en que cambie, a juicio del Ingeniero Director, el tipo de terreno considerado en proyecto y ello obligue a cambiar sustancialmente la técnica de

ejecución de los trabajos previstos. En este caso el Contratista deberá avisar inmediatamente al Ingeniero Director y someter a su aprobación el procedimiento de ejecución adecuado. Los trabajos se abonarán entonces en la forma que indique el Ingeniero Director mientras duren las condiciones anormales de trabajo hasta haber atravesado la zona, pero utilizando los precios previstos en este Artículo.

Si durante el transcurso de las obras, el Ingeniero Director de las mismas decidiera efectuar alguna variación de las secciones de excavación, los volúmenes resultantes se excavarán a los mismos precios que los existentes, no teniendo derecho el Contratista a la aplicación de precio diferente.

Con carácter general, en el precio de las diversas excavaciones va incluido el agotamiento de todos los volúmenes de agua precisos para mantener la excavación en seco.

Los planos correspondientes definen en cada caso las dimensiones de las excavaciones y los valores de los taludes. Cualquier exceso de excavación que se produzca respecto a los límites recogidos en los planos correspondientes será de abono sólo si ha sido previamente ordenado por el Ingeniero Director de las Obras. Las excavaciones efectuadas por voluntad del Contratista, por negligencia o por su conveniencia, no tendrán derecho a abono.

No serán de abono por este Artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades como parte integrante de las mismas.

6.9. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TRABAJO

Remoción de los materiales de desbroce.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras, quien designará y marcará los elementos que hay que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a los vertederos que señale la Dirección de las Obras.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director.

6.10. EXCAVACIONES EN EXPLANACIÓN Y CIMIENTOS

Las excavaciones serán utilizadas según la forma y profundidad que figura en los Planos del Proyecto o haya señalado el replanteo el Director de Obra. El terreno no quedará perturbado más allá, de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

Se consideran en este apartado los trabajos necesarios para las operaciones preparatorias, el arranque, carga, operaciones intermedias y transporte a lugar de empleo o vertedero de los materiales necesarios para la construcción de cualquier elemento ejecutado desde la superficie del terreno.

Cuando por las condiciones del terreno la Dirección de Obra crea conveniente variar la forma o profundidad de las cimentaciones, podrá hacerlo estando obligado el Adjudicatario a atenerse a lo que se ordene en este sentido.

Las tierras sobrantes deberán ser transportadas a los vertederos previstos por la Dirección de Obra, o, si esta lo autorizase, deberán extenderse en caballeros perfectamente ataluzados y colocados, según las órdenes de dicha Dirección.

El método de excavación deberá contar con la aprobación escrita de la Dirección de las Obras, pudiendo ser variado por ésta durante la ejecución de la obra según las condiciones del material excavado.

Aunque los planos definan las líneas de excavación previstas para la cimentación de las obras a construir, en función de la calidad del cemento, la Dirección de las Obras podrá introducir las modificaciones que estime oportunas.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista tomará las medidas de seguridad necesarias (taludes autoestables, anclajes, soportes, vigas ancladas, saneos, etc.) para que las excavaciones provisionales o definitivas se realicen y mantengan dentro de los límites de seguridad normales. Tales medidas serán a su cargo, excepto cuando la Dirección de las Obras, a la vista de las características geológicas y geotécnicas de la zona, estime que deben abonarse. En todo caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras el plan de medidas proyectadas.

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación inadmisibles, podrá la Dirección de las Obras prescribir las entubaciones u otros medios eficaces que el Contratista habrá de emplear sin que por tal concepto pueda exigir aumento sobre los precios estipulados.

Es poco probable que el Contratista encuentre cantidades importantes de agua en las excavaciones. En cualquier caso el Contratista dispondrá los medios de achique necesarios para la realización de las obras; también deberá ejecutar y conservar los elementos de drenaje superficial necesarios a juicio de la Dirección de las Obras para garantizar una buena captación de las aguas de lluvia, de forma que se mantengan en buenas condiciones los tajos de obra.

Todos los materiales aprovechables, a juicio de la Dirección de las Obras que se obtengan de las excavaciones, serán utilizados en la formación de rellenos, transportándolos directamente desde la zona de excavación a la de utilización más próxima.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras las zonas de colocación de los materiales procedentes de las diferentes excavaciones. Se intentará la utilización máxima de los mismos, dentro de las exigencias de calidad definidas. Irán a vertedero todos los materiales excavados que estén formados por turbas, humus, materiales congelados, etc., aquéllos señalados como inadecuados y aquéllos que, como tales, rechace la Dirección de las Obras.

La excavación en terreno anegado implica el agotamiento de agua de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación refinada, en cualquier caso son de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entubaciones necesarias.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Ingeniero Director.

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación que sobrepase los límites establecidos, será reparado por y a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea usado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

El material procedente de la excavación, en el caso de utilización posterior en rellenos, se dispondrá lo suficiente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal de que ésta pueda verificarse en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho contratista se vea obligado a emplear los medios que se han puesto en el Proyecto. No obstante, si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación de la Dirección de Obra.

6.10.1. GENERALIDADES

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno y realizado el Informe Geotécnico Complementario, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y Pliego, y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

En el área de terreno afectado por la cimentación, deberán extraerse: toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas y el terreno afectado por los ciclos de hielo y deshielo.

La excavación para la cimentación de las obras se profundizará bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el proyecto.

Las excavaciones destinadas a la cimentación no podrán considerarse como definitivas, hasta que el Ingeniero Director o el Técnico en quien delegue, haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del proyecto.

En la superficie de cimentación se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas delgadas de terreno o roca, que, por su dirección y consistencia, pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Las grietas y hendiduras que pudieran aparecer en la cimentación deberán limpiarse y, antes de proceder al hormigonado de los cimientos, se rellenarán con hormigón o con material compactado, según las órdenes del Ingeniero Director.

La superficie de la excavación para asiento del cimiento no deberá desviarse de la dirección normal a los esfuerzos, ángulos superiores a los indicados en el proyecto o en normas escritas entregadas por el Ingeniero Director de cada obra o parte de ella.

Excepto en los casos en que se admita lo contrario por el Ing. Director, las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

El Contratista deberá dar a conocer al Ingeniero Director los sistemas previstos para la entibación o sostenimiento de las excavaciones de la cimentación, y seguir cualquier indicación de éste, para mayor garantía del personal.

Las zanjas o pozos de cimentación se limpiarán de los derrubios procedentes de las paredes o taludes de las excavación y de cualquier otro producto que pudiera haber caído después de realizada la excavación.

Antes de proceder al hormigonado de los cimientos deberá refinarse la superficie de la excavación, eliminándose el terreno que se ha destacado, agrietado o alterado desde que se realizó la excavación. Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (40 cm) habrá

de realizarse dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72 h) anteriores al comienzo de la construcción de los cimientos.

Cuando la superficie de cimentación esté formada por materiales sueltos no suficientemente consolidados, deberá procederse a su compactación con medios mecánicos, antes de comenzar el hormigonado de cimientos. En función de la entidad de la obra a cimentar sobre dichos materiales, el Director de las Obras podrá exigir el saneo de dichos materiales, estando dicha tarea incluida en el precio de abono de excavación convencional.

Salvo que se indique lo contrario por el Ingeniero Director, las superficies de cimentación se mantendrán libres de agua antes y durante el hormigonado de los cimientos.

Los vertederos no deberán perturbar el curso de las aguas, ni las propiedades, ni la estética del entorno y del paisaje.

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad suficientes frente al deslizamiento de taludes, y el avance de la excavación lo hará según taludes siempre estables hasta llegar al final.

6.10.2. TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal extraída, con independencia del correspondiente al espesor de la unidad de desbroce, que no se utilice inmediatamente, será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno.

Los depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible.

La altura máxima de los caballones será de tres (3) metros.

6.10.3. EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Ing. Director de la obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Ing. Director. La tierra vegetal será utilizada en zona de plantaciones y recubrimiento de taludes de terraplén, en el espesor que ordene el Ing. Director.

No estará permitido la venta, intercambio o cualquier tipo de utilización del material extraído durante las obras, ya sea material adecuado o inadecuado, sin permiso expreso del Ing. Director de las Obras.

6.10.4. EXCAVACIONES EN TERRENOS NO CONTEMPLADOS EN PROYECTO

Sí durante la excavación apareciera un tipo de terreno no suficientemente conocido al confeccionar el Proyecto, el Contratista lo comunicará sin demora al Ingeniero Director, quien indicará las normas a seguir.

Como norma general, y en defecto de lo prescrito por el Ingeniero Director, en los terrenos formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, o material difícil de excavar con pala mecánica, la excavación se realizará con medios especiales como retroexcavadora equipadas con martillo neumático, rompedor u otros.

Bajo ningún concepto se emplearán explosivos para excavaciones en emplazamientos y cimiento.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada.

En la superficie de cimentación se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltas, así como las capas delgadas de terreno o roca, que por su dirección y consistencia, pudieran debilitar la resistencia del conjunto.

Todos los trabajos indicados en este apartado se consideran incluidos en el precio unitario de excavación y por ellos el Contratista no tendrá derecho a percibir abono adicional alguno.

6.11. MATERIAL PARA RELLENOS ORDINARIOS

Todos los rellenos localizados cumplirán lo establecido en el Art. 332 del PG – 3/75.

No obstante, la forma de ejecución podrá variar si así lo considera conveniente el Ingeniero director de las Obras.

RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL TIPO SUELO.

Los rellenos realizados con materiales tipo suelo se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas. El espesor de cada tongada será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del director de las Obras, el espesor de las

tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica o paramentos, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá realizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de las mismas se hallen al mismo nivel.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación si fuera necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado. En todo caso, la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

En ciertos casos, como puede ser el trasdosado o cimentación de estructuras singulares, el Director de las Obras decidirá si fuera necesario disponer un geotextil con misión filtro que envuelva a los materiales del relleno localizado, que se colocará por defecto. Dicho geotextil se ha incluido en el precio de la unidad de obra y no será de abono independiente de dicha unidad de obra.

6.12. RELLENOS EN ZANJAS Y OBRAS DE FÁBRICA

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjás, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes

El relleno podrá ser procedente de la propia excavación en préstamos de suelos seleccionados o de material filtrante. Los lechos de tuberías serán de arena u hormigón se adoptarán a lo que se especifica en este pliego.

Cuando se exija la compactación de los rellenos, ésta deberá hacerse de acuerdo con las especificaciones que se siguen. Los medios a emplear para la compactación estarán, sin embargo, limitados por las posibilidades de su uso en las zonas confinadas y por la condición de que no produzcan sobrecargas sobre la estructura que pongan en peligro su estabilidad.

La compactación de los rellenos se hará en tongadas horizontales cuyo espesor será reducido hasta el máximo compatible con los medios de compactación utilizados y con la densidad que deban ser obtenidas. Cuando el espesor de las tongadas deba disminuirse, el tamaño de las piedras no será superior a los 2/3 del espesor de la tongada una vez compactada.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en los Planos o, en su defecto, a las instrucciones del Ingeniero Director.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Ingeniero Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Ingeniero Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, las superficies de las tongadas deberán tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución deben prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

6.12.1. TERRAPLENES

El Contratista deberá suministrar preparar, procesar, colocar y compactar si es necesario, los materiales para construcción de terraplenes y cualquier tipo de relleno permanente en las obras. A tal fin, el Contratista deberá acondicionar las fundaciones correspondientes y mantener los terraplenes y rellenos construidos hasta la recepción de las obras.

Cuando la fundación del terraplén no sea la adecuada, el Contratista excavará y retirará el material inadecuado hasta la profundidad que establezca el Ingeniero Director.

Los equipos de compactación deberán ser sometidos a la aprobación del Ingeniero Director con anterioridad a su llegada a la obra. El Ingeniero podrá exigir al Contratista la sustitución o complementación de estos equipos si, durante la ejecución de las obras y a la vista de los ensayos realizados, considerase que son inadecuados o insuficientes para conseguir las densidades exigidas con unos rendimientos compatibles con los propuestos por el Contratista en su programa de trabajo.

Cuando deban ser compactados materiales con un alto contenido en limos o arcillas, los materiales se depositarán en tongadas horizontales. El espesor de cada tongada horizontal, después de la compactación, no será mayor de quince centímetros o de dos tercios de la longitud de la pata del compactador. Cuando la compactación se haga a mano o mediante pequeños compactadores mecánicos, el espesor no será mayor de diez centímetros. La operación de excavaciones de colocación de los materiales se realizará de manera que, al ser compactados, se obtenga la máxima homogeneidad, peso unitario y estabilidad posibles. Si la superficie de cualquier tongada ya compactada estuviese demasiado seca o lisa, a juicio del Ingeniero Director, para la unión adecuada con la capa de material a ser colocado, a continuación, aquella

se humedecerá y/o se escarificará a satisfacción del Ingeniero Director para conseguir una superficie de unión satisfactoria con la consiguiente tongada a colocar. Todos los compactadores usados para compactar una tongada cualquiera serán del mismo tipo y del mismo peso por unidad de ancho.

Con anterioridad y durante las operaciones de compactación, los materiales tendrán un contenido de humedad no menor ni mayor del dos por ciento con respecto al contenido de humedad óptimo que se haya determinada en los ensayos. El contenido de humedad será uniforme en toda la tongada.

Mientras sea posible, a juicio del Ingeniero Director, la humectación del material se hará en el sitio de excavación completándola después, si fuese necesario, en el sitio de compactación. Si el contenido de humedad estuviese fuera de los límites especificados, la compactación no se ejecutará hasta que el material haya sido humedecido o secado hasta conseguir la humedad óptima con las tolerancias especificadas, a no ser que el Ingeniero Director lo autorice expresamente.

La compactación de materiales sin cohesión o permeables, tales como arenas y gravas, se hará en tongadas horizontales hasta la densidad relativa que se especifica más adelante. La excavación y colocación de estos materiales se hará de manera que se favorezca su homogeneidad, densidad y estabilidad. Se añadirá agua en la cantidad necesaria para obtener la densidad requerida y de acuerdo con el método de compactación utilizado. Para este tipo de materiales se eliminará todo aquél cuyo diámetro sea superior a 25 cm.

El espesor de las tongadas después de la compactación se realizará por control geométrico y no será superior a treinta centímetros, si la compactación se realiza mediante compactadores vibratorios, o de quince centímetros en caso contrario.

Cuando se compacten materiales sin cohesión conteniendo arcillas o limos, los espesores admisibles de las tongadas serán los mismos que los especificados para arenas y gravas limpias.

6.13. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón se fabricará con medios mecánicos. El amasado en las hormigoneras se efectuará con el tiempo de batido necesario para dar al hormigón un aspecto completamente homogéneo.

Se atenderá de modo muy especial a la dosificación de agua, para mantener uniforme la consistencia del hormigón dentro de los límites fijados.

Dosificación.

La dosificación de todos los elementos componentes del hormigón, se hará en peso o volumen, según las características de las estructuras a que van destinados. El cemento lo será siempre por peso. Previamente se comprobará la curva granulométrica límite de las tolerancias, aprobada con anterioridad por el Ingeniero Director a la vista de los ensayos de laboratorio realizados.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

Las propuestas de fórmula de dosificación deberán probar que los materiales básicos cumplen las condiciones exigidas en el Código Estructural.

Se controlará la calidad del hormigón a la salida de la hormigonera mediante la permanente vigilancia de un auxiliar técnico, el cual deberá realizar ensayos de asiento en cono de Abrams siempre que se varíe la dosificación, y siempre que se aprecien diferencias de aspecto del hormigón fresco, o se note en el tajo alguna diferencia de trabajabilidad. La prueba de asiento se realizará de acuerdo con el método de ensayo UNE 7103 y deberá dar resultados comprendidos entre 3 y 5 cm, aunque estas cifras podrán ser variadas por el Ingeniero Director a la vista de los resultados de los ensayos de hormigones en obra.

Amasado del hormigón.

En la ejecución de hormigones se atenderá el contratista a todo lo dispuesto en el vigente Código Estructural y a las órdenes concretas que, para la debida aplicación de la misma dicte en cada caso del Ingeniero Director.

El hormigón se hará forzosamente con máquina. Si el hormigón ha de ser amasado a pie de obra, el contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera del tipo aprobado, equipada con dispositivo para la regularización y medición del agua, capaz de producir una mezcla de hormigón homogéneo y de color uniforme. El volumen de material mezclado por amasado, no ha de exceder los tres cuartos $\frac{3}{4}$ de la capacidad nominal de la hormigonera.

El tiempo de amasado no será inferior a un minuto en hormigonera de setecientos cincuenta (750) litros o inferior.

Transporte.

El hormigón se transportará desde la hormigonera al lugar del vertido, tan rápidamente como sea posible según métodos aprobados por el Ingeniero Director y que no acusen segregación o pérdida de ingrediente. Se depositará tan cerca como sea posible de su colocación final, para evitar manipulaciones ulteriores.

En caso de uso de canaletas, éstas deberán estar provistas de un sistema de regulación que evite que se produzca el vertido en vertical y la disgregación del hormigón.

Si la fabricación de la mezcla se efectúa en una instalación central que abastezca obras próximas, el transporte del hormigón podrá efectuarse por medio de camiones provistos de sistema de agitación de la masa o desprovistos de ellos. En el primer caso se utilizarán camiones de tambor giratorio o provisto de paletas, cuya capacidad no podrá ser aprovechada en más del 80% de la cifra que suministre el fabricante del equipo. El tiempo comprendido entre la carga y descarga del hormigón no podrá exceder de 90 minutos y durante todo el período de permanencia de la mezcla en el camión, debe funcionar constantemente el sistema de agitación.

El transporte del hormigón por tubería con el uso de bomba de hormigón, está autorizado siempre y cuando no se produzcan disgregaciones, a juicio del Ingeniero Director.

Obras de hormigón en masa.

Las instalaciones de transporte y puesta en obra del hormigón serán tales que no le hagan perder compacidad ni homogeneidad. No se permiten vertidos de hormigón desde alturas superiores a metro y medio (1,5 m). El transporte del hormigón mediante canaletas o trompas queda prohibido en tanto no lo autorice expresamente el Ingeniero Encargado de las Obras. El uso de transportadores neumáticos de hormigón (caños de hormigón) queda prohibido.

La consolidación del hormigón se efectuará mediante el empleo de vibradores de frecuencia no inferior a ocho mil ciclos por minuto (8.000 c.p.m.) y de potencia adecuada a las características del hormigón y de la zona a vibrar.

Juntas de hormigonado.

Siempre que el hormigón vaya a interrumpirse durante una o más jornadas, la ejecución de las juntas se ajustará a las siguientes prescripciones.

En pilas y estribos se procurará llevar el hormigonado continuo en toda su altura, hasta el plano de apoyo con el enlace correspondiente. Cuando esto no sea posible, se permitirá una sola junta, dispuesta en plano horizontal, en toda la superficie y por debajo de la mitad de la altura.

En las losas no se permitirá ninguna junta ni transversal ni longitudinal.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Nunca se dejarán zonas de losas hormigonadas en parte de su altura ni, menos, pequeñas zonas aisladas del resto de la obra.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie, sin exceso de agua, antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigón ejecutados con diferentes tipos de cementos, y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

Limitaciones a la ejecución.

Como norma general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las veinticuatro horas siguientes pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los ceros grados, y, en particular, cuando la temperatura registrada a las nueve de mañana (hora solar) sea inferior a cuatro grados centígrados.

En los casos de absoluta necesidad en que hubiera de hormigonarse en tiempo de heladas, se haría adoptando cuantas precauciones indica el Código Estructural y previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

En todo caso se dispondrán las defensas necesarias para que durante el proceso de fraguado y endurecimiento, la temperatura de la superficie del hormigón no baje de un grado bajo cero (-1º C).

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se prolongará su tiempo normal de curado en tantos días como noches de helada se hayan presentado en dicho tiempo.

Se llevará registro de las temperaturas máximas y mínimas del ambiente de la obra, no sólo con el fin de prever y localizar la duración de las heladas, sino también a efectos del descimbramiento y desencofrado.

En tiempo caluroso se procurará que no se evapore el agua de amasado durante el transporte. Se adoptarán, si el transporte dura más de media hora, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

Si la temperatura del ambiente es superior a cuarenta grados centígrados, se suspenderá también el hormigonado. Si se hormigonase a esta temperatura, previa la aprobación de la Dirección de Obra y siempre adoptando medidas especiales, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón, por lo menos durante los diez primeros días.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas de hormigón. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

6.13.1. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN DE CIMENTOS Y ANCLAJES

La superficie de cimentación estará completamente limpia y seca.

Antes de la colocación de las armaduras y del encofrado, se extenderá una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. Las armaduras tendrán por encima de la capa de hormigón de limpieza el espesor de recubrimiento indicado en los planos.

El hormigón será compactado por vibración, de manera que sea expulsado el aire y asegure el relleno de los huecos haciendo que el mortero fluya ligeramente a la superficie. Los tipos de vibradores que se usen tendrán que ser aprobados previamente por el Director de Obra. Se observarán todas las prescripciones del Código Estructural. Los vibradores nunca se aplicarán sobre las armaduras o sobre el encofrado, cuando se encuentren en marcha.

En tiempo frío se observarán todas las prescripciones del vigente Código Estructural.

La coronación del cimiento quedará perfectamente horizontal, con las armaduras de alzados que se anclan en el cimiento correctamente montadas. La superficie de contacto entre alzados y cimientos se limpiará y tratará como una junta de hormigonado, tal como indica el Código Estructural.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por capas de quince (15) centímetros, de modo que el avance se realice con todo su espesor.

A continuación, se indican algunos aspectos para la puesta en obra del hormigón tanto en elementos horizontales como verticales:

En ningún caso se autorizará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerle avanzar más de un metro dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos de las armaduras.

6.13.2. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN EN ALZADOS

Antes de su ejecución se comprobará la colocación de la armadura y el encofrado.

Se ejecutará y colocará en obra de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural. Todos los hormigones serán vibrados.

En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas, podrá verterse el hormigón por capas de quince centímetros de espesor, como máximo, vibrándolo eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En pilas y pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos (2) metros de altura por hora, y removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentando de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos, se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos (2) horas antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

6.13.3. CONSERVACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN

Vibrado.

Los vibrados que se empleen y su frecuencia serán los adecuados para conseguir la perfecta compactación del hormigón que se coloca. Según los casos deberán utilizarse vibradores de masa, de superficie o ambos simultáneamente.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del vibrado se fijarán por la Dirección de Obra.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales, moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del

hormigón quede totalmente húmeda, extendiéndose en tongadas de espesor tal que, el efecto de los vibradores alcance a toda la masa.

Los vibradores internos o de masa, deberán sumergirse en la masa y retirarse verticalmente sin desplazarlos en horizontal, mientras que estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo que vibras en pocos puntos prolongándose.

Cuando se empleen vibradores de superficie, deberán ir firmemente anclados a los moldes o encofrados y se distribuirán en la forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa.

Curado

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas y vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo. Como norma general se utilizarán pulverizadores o aspersores de riego continuo y no se emplearán tuberías de materiales oxidables que pudieran comunicar tinte al hormigón.

La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados (20º) a la del hormigón, para evitar la aparición de grietas por enfriamiento brusco.

Las superficies se mantendrán húmedas durante diez días como mínimo en tiempo seco, cuando las temperaturas máximas diarias alcancen los treinta grados (30º). Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies, impermeabilizantes, líquidos o reducir eficazmente la evaporación, siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, a juicio de la Dirección de Obra.

El curado del hormigón, destinado a mantenerlo en estado de humedad necesario para que adquiera un endurecimiento satisfactorio, deberá realizarse con riegos de agua limpia y durará como mínimo 10 días, prolongándose su realización a juicio de la Dirección de Obra.

Cuando la evaporación sea muy intensa, se tomarán precauciones especiales, cubriendo las superficies con toldos o mejor con arena húmeda.

En tiempo lluvioso se dispensará esta operación cuando a juicio de la Dirección de Obra sea innecesaria. En tiempo frío pero seco, el agua de riego estará por lo menos a diez grados

centígrados, tomándose las precauciones indicadas para evitar el enfriamiento excesivo en la superficie del hormigón. Hay que tener muy en cuenta la baja temperatura que en superficies húmedas produce la actuación del viento.

En el procedimiento de curado por riegos con agua limpia, el hormigón se mantendrá húmedo el tiempo que se determine de acuerdo con las condiciones climatológicas.

No podrá emplearse el procedimiento de curado por recubrimiento sin la autorización previa de la Dirección de Obra, la composición o la marca y la cantidad a emplear por unidad de superficie del producto que constituye el recubrimiento impermeable, deberán ser aprobados por el Director de Obra. El producto utilizado no deberá ser perjudicial para el hormigón.

6.14. ARMADURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en los artículos del Código Estructural.

Una vez limpias las barras se enderezarán o doblarán sobre mesa dobladora hasta darles la forma debida con los diámetros de mandriles establecidos en el Código Estructural.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en el Código Estructural.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberán sobrepasar las tolerancias establecidas en el Código Estructural. Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados, sujetándolas provisionalmente por medio de separadores comerciales.

Sobre las barras principales se ajustarán atadas con alambres las armaduras secundarias, previamente dobladas y limpias.

6.15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

6.15.1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA EL MONTAJE

El Contratista entregará en la Dirección Técnica del Proyecto los planos de montaje correspondientes antes de proceder a su ejecución, así como suministrar a dicha Dirección cuantos datos sean pedidos sobre características de los elementos que se vayan a emplear, detalles del trabajo que tengan que efectuar otros oficios relacionados con su instalación, etc.

Todos estos planos de montaje y detalle recibirán el visto bueno de la Dirección o serán modificados según su criterio.

Tan pronto como sea posible y dentro del plazo de un mes a contar desde la fecha de adjudicación del contrato, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra (antes de proceder a la adquisición de materiales) una lista completa por triplicado de los materiales, aparatos o equipo que proyecte emplear en estas instalaciones. Figurarán en esta lista los números y referencias de catálogos que se presentaron en la documentación que acompañaba a la oferta, así como planos y cualquier otra información descriptiva que exija la Dirección de Obra, acompañando incluso muestras de aquellos elementos que la misma crea conveniente y reservándose la Dirección de Obra los derechos a realizar con ellos las pruebas que estime necesarias. Todos aquellos materiales, aparatos o equipos que figuren en lista y no reúnan las condiciones que se incluyen en el presente Pliego de Condiciones o no sean considerados convenientes a juicio de la Dirección de Obra, serán rechazados.

6.15.2. ENSAYOS Y PRUEBAS

6.15.2.1. Pruebas de fábrica

Antes de proceder al montaje se realizarán pruebas parciales o inspección de aquellos elementos, tales como motores, transformadores, cuadros de distribución, grupos rotativos, etc., que normalmente deben ser ensayados en fábrica antes de su expedición. A estos ensayos asistirá un representante de la Dirección de la Obra y otro del Contratista, levantándose la correspondiente acta. Esta no eximirá en ningún caso al Contratista de sus responsabilidades respecto al montaje.

6.15.2.2. Pruebas en obra

En obra, se probarán por separado las muestras de aquellos materiales o equipo ligero, como interruptores, armaduras para alumbrado, reactancias, etc. cuya presentación se prescribe en este Pliego o que sea posible realizar con los elementos allí disponibles, a cuyo efecto el Contratista deberá tener en obra el equipo de pruebas que sea necesario.

6.15.2.3. Pruebas generales

Una vez terminada cada parte de la instalación que admita pruebas independientes, se hará un ensayo previo de continuidad de circuitos y de aislamiento a masa, procediendo finalmente a meter tensión bajo la responsabilidad del Contratista y en presencia del representante correspondiente de la Dirección de la Obra. No se aceptará la instalación hasta que no haya demostrado su perfecto funcionamiento.

6.15.2.4. Ensayos de toma de tierra

Para cada barra de puesta a tierra se comprobará su fijación al paramento, no aceptándose las que, a juicio del Director de la obra presenten una fijación deficiente, sección del conductor desnudo inferior a la especificada o se aprecien deficiencias en las soldaduras de conexión del conductor desnudo con la barra de puesta a tierra y con el punto de puesta a tierra.

Para la conducción enterrada se procederá a realizar una inspección general controlando la conexión con las armaduras de muros y soportes de hormigón, así como la adecuada profundidad del cable conductor. Asimismo, se comprobará en cada arqueta de conexión la adecuada conexión de la conducción enterrada con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas.

Una vez completada la toma de tierra y con el terreno lo más seco posible, se medirá en cada arqueta de conexión la resistencia de puesta a tierra, considerándose inadmisibles cuando su valor exceda del indicado en el Anejo eléctrico. En tal caso, el Director de obra decidirá las actuaciones a adoptar por el contratista sin que ello repercuta en el precio de la puesta a tierra definido en el Cuadro de Precios nº 1. A título orientativo, dichas actuaciones pasan por comprobar la completa ejecución del anillo de puesta a tierra según indican los planos (pues debería asegurarse de este modo un valor inferior al indicado en dicho anejo), las soldaduras y, si fuese preciso, introducir picas de puesta a tierra en cantidad y de dimensiones suficientes hasta alcanzar el valor exigido.

Al término de la instalación, se realizará el ensayo de las corrientes de fuga, para ello con el interruptor diferencial cerrado y con tensión en los circuitos, se conectarán los receptores uno por uno hasta la potencia igual al nivel de electrificación y por un tiempo no inferior a 5 minutos, resultando inaceptable la instalación si antes del periodo de prueba se produjera la actuación del diferencial. En tal caso, el Contratista verificará todas las derivaciones a masa antes de volver a realizar el ensayo.

El ensayo de las corrientes de fuga incluirá todos los receptores, para ello y previamente al ensayo se debe comprobar el funcionamiento de cada base de enchufe por separado.

6.16. PRE-DRILLING

Previamente a la ejecución de los pre-drillings, se realizarán los ensayos geotécnicos pertinentes.

La estructura se cimentará mediante el sistema de pre-drill, el cual consistirá en una perforación vertical de Ø100 mm realizado con máquina de rotopercusión mediante aire comprimido.

Posteriormente, se hincará la estructura.

La posición de cada pre-drill se determinará topográficamente.

El pre-drill contará con el visto bueno del Director de Obra, cuando se haya ejecutado según la descripción de las partidas presupuestarias que lo describen y sea compatible con las indicaciones del fabricante respecto tolerancias del sistema de estructura de soporte a ejecutar.

6.17. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

En la ejecución de aquellas fábricas y trabajos que sean necesarios y para los cuales no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se atenderá las buenas prácticas de la Construcción y a las normas que dé la Dirección de Obras, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones Vigentes.

6.18. LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES

Antes de terminar las obras el Contratista presentará al Director de Obra para su aprobación un Plan de Previsión de Desmantelamiento para las instalaciones de obra, incluyendo la eliminación de soleras y zapatas de hormigón, silos, balsas, etc, así como la restauración morfológica, cuidando el drenaje y la extensión de una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor ligeramente compactada sobre las zonas desnudas.

Terminadas las obras, será obligación del Contratista ejecutar dicho plan y retirar de estas y de sus inmediaciones los escombros, materiales sobrantes, andamios y medios auxiliares, así como derruir o desmontar las instalaciones accesorias y provisionales que no sea necesario conservar incluyendo el transporte al vertedero y adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director de las mismas. El Contratista realizará todas estas operaciones por su cuenta y sin derecho a abono de ninguna clase.

6.19. MEDIDAS AMBIENTALES

6.19.1. GENERALIDADES

Deberán ejecutarse todas las medidas ambientales recogidas en el documento ambiental del proyecto, siguiendo de forma precisa el establecimiento definido en el mencionado documento. De forma específica se detallan a continuación las medidas establecidas en el ámbito del PRTR y contempladas.

6.19.2. ACCIONES DE DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICA AGRÍCOLAS

El proyecto incorpora, dentro del documento ambiental, acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de la comunidad de usuarios del agua beneficiarios de las obras. Estas acciones se desarrollarán antes de hacerles entrega de la obra. Se trata de una medida preventiva a desarrollar durante la fase de ejecución del proyecto. Los contenidos de los cursos se incluyen en el apartado correspondiente al Plan de Vigilancia Ambiental y seguimiento en la fase de ejecución de la documentación ambiental del proyecto. Para la definición de los contenidos a impartir se han seguido los criterios incluidos la Directriz científico-técnica Programa de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias (BPA), Directriz nº5, elaborada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

El curso general se inicia con una introducción sobre el Plan, la aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y una visión general de las medidas descritas en las directrices 1-4, elaborada a partir de los cursos específicos, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Seguidamente, se imparten conocimientos que van más allá de los meramente recogidos en las directrices 1-4 y que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío:

- 1) Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.
- 2) Balance de agua en los suelos.
- 3) Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.
- 4) Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.
- 5) Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas.
- 6) Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

Se incluye además el curso específico correspondiente a la directriz 3-4 "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos".

6.19.3. EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS VEGETALES DE CONSERVACIÓN

Para compensar la pérdida de vegetación por la ocupación de la planta fotovoltaica y favorecer la biodiversidad dentro de las zonas de regadío, se diseña la creación de una barrera perimetral

de vegetación en torno a los paneles solares cuya función principal es la de ofrecer refugio y sustento para los insectos polinizadores y pequeña fauna, a la vez que supone una herramienta para la integración paisajística de las instalaciones en el medio natural y contribuye a mitigar los efectos de la erosión generados por la escorrentía superficial.

Para la creación de esta barrera vegetal se diseña una plantación en dos hileras paralelas en disposición continua a lo largo del perímetro exterior de la superficie ocupada por los paneles que aúnan los fines citados.

- **Banda interior**

Será aquella que se ubique más próxima a los paneles solares. Estará formada por tres especies arbustivas aromáticas de porte bajo: romero (*Salvia rosmarinus*), lavandas (*Lavandula sp.*) y jaras (*Cistus sp.*), con un marco de plantación para una separación entre pies de 1,5 m.

La plantación se realizará alternando las especies de arbustos creando una composición heterogénea que facilite su integración natural.

- **Banda exterior**

Se implantará a una distancia de 2,5 m respecto a la banda interior. Estará formada por dos especies de arbusto de porte medio: la coscoja (*Quercus coccifera*) y el acebuche (*Olea europaea*). El marco de plantación se realizará con una separación entre ejemplares de 3 m de distancia. Esta barrera se dispone a 2,5 m de la primera, a fin de garantizar que los árboles no den sombra sobre los paneles.

El diseño de esta medida se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

Estas estructuras vegetales cumplen además la función de integración paisajística de la planta solar fotovoltaica y de prevención de la erosión del suelo.

6.19.4. EJECUCIÓN DE CUERPOS DE AGUA

Como medida para proporcionar un hábitat y fuente de recursos para la fauna, especialmente para pequeñas aves y anfibios, se creará una pequeña charca de 10 m² junto a la planta fotovoltaica en su límite sur, junto al camino de acceso, en la que los animales dispondrán de agua para beber y, particularmente en el caso de los anfibios, puedan contar con un espacio que resulta imprescindible para su reproducción.

A través de la creación de este cuerpo de agua se busca incrementar la biodiversidad del paisaje agrario, poniendo a disposición de la fauna un lugar integrado dentro del entorno del proyecto. Al mismo tiempo, la ubicación elegida permitirá establecer una conexión ecológica con las bandas de vegetación que se implantarán a través de otras medidas contempladas en este documento ambiental, dirigidas a fomentar la presencia de insectos polinizadores, ofreciéndoles refugio y sustento y que además tendrán la capacidad de reducir los efectos de la escorrentía superficial y la consiguiente erosión que se pueda producir sobre el suelo.

El vaso de la charca consistirá en un óvalo de 5x4 metros, sin escollera perimetral y una profundidad máxima de 60 cm. El abastecimiento de agua se realizará por medio de la escorrentía natural que se genere en el recinto de la planta, aprovechando la propia pendiente del terreno y canalizando el agua hasta la charca a través de la cuneta del camino de acceso a las filas de paneles solares, diseñado para recoger el agua de escorrentía del camino de acceso y los de la zona de los paneles. Dispondrá de una toma de agua desde dicha cuneta para que el agua de escorrentía alimente la charca, y una tubería de alivio a la cota indicada (ver imagen) para evitar encharcamientos no deseados, reconduciendo el agua sobrante de nuevo a la cuneta. Ambas conexiones consistirán en tuberías PEAD Ø 90 mm PN 6 atm.

Dado que el terreno sobre el que se ejecutará la planta presenta un alto contenido en arcillas, se aprovechará esta circunstancia para consolidar el impermeabilizado del fondo mediante compactación del propio material arcilloso, que también será utilizado en la creación de las orillas de la balsa. Además, se instalará una lámina de PEAD de 1,5mm sobre fieltro de geotextil para asegurar la estanqueidad de la charca, que irá anclado al suelo mediante varilla de acero corrugado.

El diseño de esta medida se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

6.20. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

En la ejecución de aquellas fábricas y trabajos que sean necesarios y para los cuales no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se atenderá las buenas prácticas de la Construcción y a las normas que dé la Dirección de Obras, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones Vigentes.

6.21. LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES.

Antes de terminar las obras el Contratista presentará al Director de Obra para su aprobación un Plan de Previsión de Desmantelamiento para las instalaciones de obra, incluyendo la eliminación de soleras y zapatas de hormigón, silos, balsas, etc, así como la restauración morfológica, cuidando el drenaje y la extensión de una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor ligeramente compactada sobre las zonas desnudas.

Terminadas las obras, será obligación del Contratista ejecutar dicho plan y retirar de estas y de sus inmediaciones los escombros, materiales sobrantes, andamios y medios auxiliares, así como deruir o desmontar las instalaciones accesorias y provisionales que no sea necesario conservar incluyendo el transporte al vertedero y adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director de las mismas. El Contratista realizará todas estas operaciones por su cuenta y sin derecho a abono de ninguna clase.

6.22. ARQUEOLOGÍA

6.22.1. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE OBRA

El Contratista será responsable de todos los objetos o restos arqueológicos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director y a la Delegación Territorial de Málaga del Patrimonio Histórico de Andalucía de las mismas o al técnico arqueólogo de la obra y colocarlos bajo custodia de un responsable. Especial cuidado se tendrá con las piezas que pudieran tener valor histórico o arqueológico.

Si durante la ejecución de las obras se documentasen niveles/estructuras arqueológicas (positivas o negativas), la zona donde se localicen los restos será paralizada, balizada y se notificará a las autoridades correspondientes (Ingeniero Director, la Delegación Territorial de Málaga del Patrimonio Histórico de Andalucía o al arqueólogo de la obra).

6.22.2. ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS

Las actuaciones arqueológicas tienen una serie de pautas que comienzan mandando a Cultura un proyecto de obra. Este evaluará el posible impacto de la misma en los restos tanto documentados como ocultos en el subsuelo. A continuación, emitirá un primer informe de actuación (nada, prospección, sondeos o seguimiento) comenzando así los tramites arqueológicos.

A continuación, se describen las diferentes actuaciones que Patrimonio podrá solicitar antes/durante la ejecución del proyecto de obra.

- **Prospección arqueológica:**

- Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
- Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
- Se realizará la prospección por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
- Se redactará un Informe de Prospección con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
- Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.

- **Sondeos arqueológicos:**

- Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
- Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
- Se realizarán los sondeos por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
- Se redactará un Informe de Sondeos con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
- Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.

- **Raspado Arqueológico:**

- Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
- Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.

- Se realizará el raspado por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
- Se redactará un Informe de Raspado con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
- Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Seguimiento arqueológico:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará el seguimiento por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se presentarán a la dirección Informes Mensuales de Seguimiento documentando las labores realizadas por el arqueólogo cada mes.
 - Se redactará un Informe de Seguimiento Final con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Excavación Arqueológica:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará la excavación por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se redactará un Informe de Excavación con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.

- **Memoria Final:**

- Tas la finalización de las obras se redactará una Memoria Final en la cual se detallarán todas las actuaciones arqueológicas realizadas.
- Memoria Básica Final: cuando se producen 1 o 2 actuaciones (prospección, sondeos, raspado, seguimiento excavación).
- Memoria Compleja Final: cuando se producen más de 2 actuaciones (prospección, sondeos, raspado, seguimiento excavación).
- Los documentos que se presenten en Patrimonio deben contar, por lo menos, de los siguientes apartados.

- **Proyecto Arqueológico:**

- Antecedentes históricos de la zona.
- Yacimientos arqueológicos (Carta Arqueológica), elementos etnográficos y vías pecuarias de la zona.
- Bibliografía.
- Estudio geológico de la zona.
- Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
- Descripción de la actuación arqueológica.
- Planimetría.
 - Plano de proyecto.
 - Plano actuación arqueológica/resultados.
 - Plano de la actuación arqueológica/resultados y de proyecto.
- Equipo propuesto.
- Documentación administrativa.

- **Informe Arqueológico:**

- Antecedentes históricos de la zona.

- Bibliografía.
- Estudio geológico de la zona.
- Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
- Descripción de la actuación arqueológica.
- Conclusiones.
- Documentación fotográfica.
- Planimetría.
 - Plano de proyecto.
 - Plano actuación arqueológica/resultados.
 - Plano de la actuación arqueológica/resultados y de proyecto.
- Documentación administrativa (Adjudicación / Actuación / Resolución).
- **Memoria Final:**
 - Antecedentes históricos de la zona.
 - Yacimientos arqueológicos (Carta Arqueológica), elementos etnográficos y vías pecuarias de la zona.
 - Bibliografía.
 - Estudio geológico de la zona.
 - Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
 - Descripción de todas las actuaciones arqueológicas.
 - Conclusiones.
 - Documentación fotográfica.
 - Planimetría.
 - Plano de proyecto.

- Planos de las actuaciones arqueológicas/resultados.
- Plano de la actuación arqueológica y de proyecto.
- Documentación administrativa (Adjudicación / Actuación / Resolución).

7. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

7.1. OBJETO

En este apartado se fijan las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones fotovoltaicas y servir de guía para su instalación, teniendo en cuenta las especificaciones mínimas que debe cumplir para asegurar su calidad.

7.2. GENERALIDADES

- Se valorará la calidad final de la instalación por el servicio de energía eléctrica proporcionado (eficiencia energética, correcto dimensionado, etc.) y por su integración en el entorno.
- El ámbito de aplicación de estas Condiciones Técnicas se aplica a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.
- En determinados supuestos se podrán adoptar, por la propia naturaleza del mismo o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en estas Condiciones Técnicas, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo.

7.3. DISEÑO

7.3.1. GENERALIDADES

El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones definidas en el diseño, así como las especificaciones del fabricante.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa. Además de lo anterior, modelos distintos

deben estar conectados entre sí, y no mezclados con otros, y no deben hacer parte de un mismo conjunto, con otros modelos.

En aquellos casos excepcionales en que se utilicen módulos cualificados deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, cualquier producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de las Obras. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

7.3.2. ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico, así como las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites. Se considerarán tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica. En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos.

	ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN (OI)	SOMBRAS (S)	TOTAL (OI+S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

Cuando por razones justificadas y, en casos especiales en que no se puedan instalar de acuerdo a estas Condiciones Técnicas, se evaluará la reducción en las prestaciones energéticas de la instalación, y reservándose la Dirección de las Obras su aprobación.

7.3.3. DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización proporcionará, como mínimo, la medida de las siguientes variables:

- Tensión y corriente CC del generador.
- Potencia CC consumida, incluyendo el inversor como carga CC.
- Potencia CA consumida por el bombeo de agua.
- Contador volumétrico de agua para instalaciones de bombeo.
- Radiación solar en el plano de los módulos medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme a las normas y reglamentos de aplicación EUR 16338 EN.

7.4. COMPONENTES Y MATERIALES

7.4.1. GENERALIDADES

- La instalación deberá cumplir con las exigencias de protecciones y seguridad de las personas, y entre ellas las dispuestas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o legislación posterior vigente.
- Como principio general, se tiene que asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico (clase I) para equipos y materiales.
- Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad para proteger a las personas frente a contactos directos e indirectos. Se recomienda la utilización de equipos y materiales de aislamiento eléctrico de clase II.
- Se incluirán todas las protecciones necesarias para proteger a la instalación frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones.
- Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP65, y los de interior, IP20.
- Los equipos electrónicos de la instalación cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas podrán ser certificadas por el fabricante).

7.4.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

- Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
 - o Además, deberán cumplir la norma UNE-EN IEC 61730-1:2019, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380:2018, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste

deberá satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

- Estos requisitos se justificarán mediante la presentación del certificado oficial correspondiente emitido por algún laboratorio acreditado.
- Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según las normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.
- Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.
- El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre o logotipo del fabricante, y el número de serie, trazable a la fecha de fabricación, que permita su identificación individual.
- Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse a la Dirección de las Obras la justificación de su utilización para su aprobación.
 - o Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales, y tendrán un grado de protección IP65.
 - o Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
 - o Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales, referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 5\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.
 - o Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células, o burbujas en el encapsulante.
- Cuando las tensiones nominales en continua sean superiores a 48 V, la estructura del generador y los marcos metálicos de los módulos estarán conectados a una toma de tierra, que será la misma que la del resto de la instalación.

- Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.
- En aquellos casos en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de las Obras. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.
- Será deseable una alta eficiencia de las células.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

7.4.3. ESTRUCTURAS SOPORTE

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos y se incluirán todos los accesorios que se precisen.
- La estructura de soporte y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las normas del fabricante.
- La estructura soporte de los módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
- La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la misma.
- La tornillería empleada deberá ser de acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando los de sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los topes de sujeción de módulos, y la propia estructura, no arrojarán sombra sobre los módulos.
- En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias del Código Técnico de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.
- Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1:2007 y UNE-EN 10219-2:2019 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.
- Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684:2006 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

7.4.4. INVERSORES

- Los requisitos técnicos de este apartado se aplican a inversores monofásicos o trifásicos que funcionan como fuente de tensión fija (valor eficaz de la tensión y frecuencia de salida fijos). Para otros tipos de inversores se asegurarán requisitos de calidad equivalentes.

- Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.
- Las características básicas de los inversores serán las siguientes:
 - o Dispositivos de desconexión del lado de corriente continua.
 - o Protección anti-isla.
 - o Protección contra sobreintensidades de corriente alterna.
 - o Protección contra polaridad inversa de corriente continua.
 - o Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos.
 - o Protección contra sobretensiones de corriente continua tipo II.
 - o Protección contra sobretensiones de corriente alterna tipo II.
 - o Detección de aislamiento de corriente continua.
 - o Unidad de monitorización de la intensidad residual.
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:
 - o UNE-EN 62093: componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaico. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
 - o UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
 - o UNE-EN 62116:2014 V2. Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas. Procedimiento de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.
- Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

- El inversor debe asegurar una correcta operación en todo el margen de tensiones de entrada permitidas por el sistema.
- Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.
- Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

7.4.5. CABLEADO

- Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente.
- Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, al 1,5 % a la tensión nominal continua del sistema.
- Se incluirá toda la longitud de cables necesaria (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables.
- Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) de acuerdo a la normativa vigente.
- Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.

7.4.6. PROTECCIONES Y PUESTA A TIERRA

- Todos los elementos como partes metálicas del marco de los módulos, estructura de soporte de los módulos, inversores y demás elementos metálicos que puedan contar con la posibilidad de entrar en contacto con las partes activas de las instalaciones, tendrán una toma de tierra la cual estará conectada, como mínimo, a la estructura soporte del generador y los marcos metálicos de los módulos.
- El sistema de protecciones resguardará a las personas ante contactos directos e indirectos. En caso de que exista una instalación previa, no se deberán alterar las condiciones de seguridad de la misma.

- La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones. Dicha protección de la batería frente a cortocircuitos, se realizará mediante un fusible, disyuntor magnetotérmico u otro elemento que cumpla con esta función.

7.4.7. VARIADOR DE FRECUENCIA

Adicionalmente, se pretende también mejorar la eficiencia energética de la Comunidad de Regantes, al implantar una medida, instalación de un variador de frecuencia para una de las bombas existentes de 132 kW, sustituyendo uno de los arrancadores actuales, en la estación de bombeo que la favorecerá.

En la alimentación de los grupos de bombeo a los que se va a acoplar un variador de frecuencia, deberán sustituirse los conductores existentes por otros de tipo apantallado que no transmitan las interferencias generadas por los variadores de frecuencia.

El variador cumplirá con las siguientes características:

- Grado de protección IP20/UL abierto.
- Capacidad mínima de sobrecargar 120 % por 1 minuto (5.5 ~ 90 kW), 110% 1 minuto (110 ~ 500 kW).
- Temperatura de operación -10 ~ 50°.
- Intensidad Nominal a 264 A.
- Tensión de entrada/salida de 3 fases 380 ~ 500 V.
- Frecuencia de salida 0 ~ 400 Hz.
- Modo de control V/f, compensación por deslizamiento.
- Modo de arranque con teclado, entradas digitales o comunicación.
- Filtros EMC integrado
- Rampa de arranque, rampa de fin y rampa modificada de desaceleración para válvula.
- Comunicación BACnet integrada y LonWorks (opcional).
- Incluyendo filtro de armónicos y filtro de salida de alimentación al motor (dv/dt).

7.5. RECEPCIÓN Y PRUEBAS

A parte de lo indicado en este capítulo, son relevantes los siguientes documentos del proyecto:

- Plan de control de la recepción de los materiales.
- Plan de control de la calidad de los trabajos ejecutados.

El contratista o instalador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en lengua española para facilitar su interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (tales como módulos, inversores, contadores, etc.) deberán haber pasado las pruebas de funcionamiento de fábrica. De los resultados, se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el contratista o instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este Pliego, serán como mínimo las siguientes:

- a. Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- b. Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- c. Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad, alarma y su actuación. Las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión, es una excepción.
- d. Determinación de la potencia instalada.
- e. Finalizadas las pruebas y puesta en marcha, se prosigue a fase de Recepción Provisional de la Instalación. Sin embargo, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta que se hayan comprobado que todos los sistemas y elementos del suministro funcionan durante un mínimo horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema. Así mismo, se deberá cumplir con los siguientes requisitos:
 - Entrega de toda la documentación requerida en este Pliego. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
 - Retirada de obra de todo el material sobrante.

- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este periodo, el contratista o instalador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados. Deberá educar al personal de operación del usuario de la instalación del sistema.

El contratista o instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se aprecia que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

7.6. REQUERIMIENTO TÉCNICO DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO

7.6.1. GENERALIDADES

- Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo).
- El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual.
- El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá las labores de mantenimiento de todos los elementos de la instalación aconsejados por los diferentes fabricantes.

7.6.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

En este apartado se definen algunas condiciones generales mínimas que deben seguirse para el mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red de distribución eléctrica.

Así mismo, se definen dos tipos de actuaciones que engloban las actividades de mantenimiento necesarias durante la vida útil de la instalación, con el fin de asegurar su funcionamiento, su duración y aumentar la producción:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

Plan de mantenimiento preventivo: se definen como aquellas operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación en según se indicará más adelante en estas Condiciones, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la instalación.
- El análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Sin embargo, la mano de obra, las reposiciones de equipos necesarias más allá del periodo de garantía pueden no estar incluidas.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
- Comprobación del estado de los módulos: situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
- Estructura soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
- Inversores: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de interruptores de seguridad, fusibles, etc.

En instalaciones con monitorización la empresa instaladora de la misma realizará una revisión cada seis meses, comprobando la calibración y limpieza de los medidores, funcionamiento y calibración del sistema de adquisición de datos, almacenamiento de los datos, etc.

Las operaciones de mantenimiento realizadas se registrarán en un libro de mantenimiento.

8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

8.1. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por superficie, por metro lineal, por kilogramos o por unidad de obra, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº 1, para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la definición de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse este, el modo de abono, en otros casos, se considerará lo admitido en la práctica habitual o costumbre se la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a lo dimensionado en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea al efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de abono el exceso de obra. Si, a juicio de la Dirección de Obra, ese exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas en el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir este defecto, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se considera incluido en el Cuadro de Precios nº 1, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, el transporte de los productos sobrantes a cualquier distancia, la limpieza de las obras y los medios auxiliares de todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en el Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba la Dirección de Obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios a que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en falta de expresión, ya sea en los cuadros de precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del Presente Proyecto.

Para proceder al abono de las obras deberá efectuarse mensualmente. La correspondiente medición contradictoria entre el representante de la Contrata y el Director de las Obras o facultativo en quien delegue. Estas mediciones serán objeto de comprobación y rectificación si procede, en el momento de la liquidación.

8.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL DESBROCE

Se entiende por metro cuadrado de despeje y desbroce a la superficie en planta realmente desbrozada.

Solo se abonará la superficie ocupada por las obras o las obligadas a desbrozar por el Ingeniero Director de Obras.

En el precio del desbroce se incluyen todas las operaciones del mismo, talado de árboles, troceado, apilado, transporte de los productos al lugar indicado por la propiedad o vertedero, independientemente de la distancia, o su reubicación según las indicaciones del Ingeniero Director de Obras.

No se abonarán los desbroces de excavaciones en zanja, ya que su coste se considera incluido en el precio de la excavación.

8.3. MEDICIÓN Y ABONO DEL METRO CÚBICO DE EXCAVACIONES

Se entiende por metro cúbico de excavación en explanación el deducido por diferencia entre el perfil natural del terreno y el de explanación midiendo la longitud según el eje de los mismos.

Se entiende por metro cúbico de excavación en zanja el deducido aplicando a la sección tipo de los planos la cota roja existente entre el fondo de la rasante de la zanja y el terreno natural, midiendo la longitud según el eje de la zanja.

Los precios de excavación en zanja incluyen también la deforestación, el despeje y desbroce y limpieza del terreno, troceado del arbolado, la carga y el transporte a vertedero a cualquier distancia (ida y vuelta), el extendido en vertedero o terraplén la escarificación, la compactación y el refinado de plataformas y fondos de zanja, la parte proporcional de agotamiento y entibaciones si fueran necesarias, así como saneamiento y limpieza de la capa de asiento de la cimentación, el balizamiento de pasos provisionales necesarios, los cánones correspondientes de préstamos o vertederos, la reposición o modificación de las servidumbres existentes para completar la unidad de obra u dejar el terreno en las mismas condiciones que al inicio de las obras.

Los perfiles y las cotas rojas del Proyecto se comprobarán o modificarán al efectuarse el replanteo de las obras y al pie de las diversas hojas figurará conformidad del Ingeniero Director

y el Contratista, o de las personas en quienes deleguen estos. Durante la ejecución de las obras se sacarán cuantos perfiles longitudinales y transversales se estimen necesarios, firmándose igualmente las hojas por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del Contratista sobre el volumen resultante que no está basada en las hojas anteriormente citadas.

8.4. MEDICIÓN Y ABONO DE RELLENO ORDINARIOS

La medición y abono de este material se realizará en metros cúbicos de tierra excavado en zanja que ahora se rellenan. Se pagará el precio fijado en el cuadro de precios del proyecto.

8.5. MEDICIÓN Y ABONO DE REFINOS

El abono se hará mediante la aplicación del correspondiente precio a los metros cuadrados de superficie refinada medidos a partir de las dimensiones teóricas de la sección. Dicho precio incluye todas las operaciones necesarias hasta su completa terminación, incluyendo la retirada de los productos procedentes del refino.

8.6. MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS DE COMPACTACIÓN

Se medirán los metros cúbicos (m³) de terreno realmente construidos y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios del Presupuesto.

8.7. MEDICIÓN Y ABONO DE VALLADO METÁLICO

Se medirán los metros (m) realmente construidos y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios del Presupuesto.

8.8. MEDICIÓN Y ABONO DE HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN

Se entiende por metro cúbico de hormigón, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, al volumen que corresponda a dicha unidad completamente terminada. Se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios 1.

A la vista de las resistencias reales obtenidas con los áridos y sistema de fabricación, transporte y colocación del hormigón, el Ingeniero Director puede ordenar al aumento o la disminución en la dosificación del cemento en el hormigón.

El aumento de cemento será por cuenta del Contratista, siempre que o sea debido a que se trate de obtener un nuevo tipo de hormigón de características distinta a las especificadas en el Capítulo 3, en cuyo caso el Ingeniero Director dictará las normas oportunas.

No es abono la diferencia que pudiera suponer un cemento distinto del indicado en el capítulo 2 de este Pliego.

El precio de los hormigones incluye los materiales, su fabricación, cualquiera que sea su dosificación, su transporte, puesta en obra cualquiera que sea ésta, vibrado, curado y productos de curado, plástico para separar el hormigón del terreno y cuantas adiciones debidamente autorizadas sean precisas para su puesta en obra.

Los precios de los hormigones bajo el agua solo se aplicarán cuando sean colocados de esta forma, cualquiera que sea el nivel de la misma.

El precio de hormigón de limpieza se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 10 cm, salvo que la Dirección de obra indicara otra cosa en algún punto determinado.

En caso de duda de aplicación de los precios de hormigones el criterio aplicado en las mediciones y valoración del presente proyecto.

8.9. MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADO

El encofrado se medirá por los metros cuadrados (m²) de superficie realmente encofrada, medidos sobre los planos de construcción y según las especificaciones de los planos del Proyecto.

Se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios N^o 1.

Respecto a los excesos sobre las mediciones teóricas, será de aplicación lo especificado en el apartado 2 del presente pliego.

Estos precios incluyen: la preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los encofrados, los productos de desencofrado, el desencofrado, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berenjenas, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, puntales y cualquier otro tipo de estructuras auxiliares, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de esta unidad de obra.

Se considerará como estructuras auxiliares todos aquellos andamiajes, cerchas, cimbras, arriostramientos y apuntalamientos necesarios para el soporte del hormigón. También se incluirá en el precio el acopio, montaje y desmontaje de los elementos anteriormente citados.

8.10. MEDICIÓN Y ABONO EQUIPOS ELÉCTRICOS

Los equipos eléctricos serán abonados conjuntamente con los mecanismos de accionamiento y con el equipo hidromecánico que accionan, según los precios unitarios que aparecen en el Cuadro de Precios del Proyecto. Se tendrá en cuenta en el número de unidades realmente instaladas.

8.11. MEDICIÓN Y ABONO DEL KILOGRAMO DE ACERO EN REDONDOS

Se entiende por kilogramo de acero en redondos, el peso que corresponde a esta unidad, completamente elaborada y colocada en obra, de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El peso a considerar será el que corresponda a las medidas de los planos del Proyecto, según peso teórico y densidad del catálogo. Quedan incluidos los solapes constructivos, ganchos, despuntes ataduras, separadores, etc.

No será de abono el exceso de obra que, por conveniencia, errores y otras causas, ejecute el Contratista.

En los precios del Cuadro de Precios se considerarán incluidas la soldadura, limpieza de la superficie, así como la colocación y demás trabajos necesarios para ejecutar el empotramiento de las partes metálicas donde fuera necesario.

8.12. MEDICIÓN Y ABONO MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Tanto los módulos fotovoltaicos como las estructuras soporte se medirán por la Potencia instalada (kWp), que resulte de medir el número de unidades multiplicándolo por la potencia nominal del módulo fotovoltaico instalado.

El precio comprenderá el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para sus respectivas instalaciones, y los gastos de las pruebas preceptivas.

8.13. MEDICIÓN Y ABONO DE CONSTRUCCIONES VARIAS

Se refiere a la aplicación de los precios del Cuadro de Precios correspondientes a hitos para amojonamiento, placas de señalización, cerramientos de vallas, etc.

Estos precios sólo serán de abono con la aprobación previa del Ingeniero Director y su medición se hará en función de la unidad correspondiente aplicada al volumen o a la superficie o la unidad realmente colocada.

8.14. MEDICIÓN Y ABONO DE CONDUCCIONES Y PARTIDAS ELÉCTRICAS

Las conducciones y canalizaciones eléctricas se medirán y abonarán por su longitud instalada “en planta”, sin incluir dobleces ni curvaturas, y el resto de partidas eléctricas se medirán por el número de unidades de acuerdo con la definición de las mismas que figuran en el cuadro de precios y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

La medición y abono al Contratista de obras ejecutadas, debe referirse a unidades totalmente terminadas a juicio exclusivo de la Dirección de Obra. Solamente en casos excepcionales se abonarán obras incompletas y acopios de materiales.

Las unidades de obra que sea preciso descomponer o que den lugar a presupuesto parcial, así se estudiarán. La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente con la Dirección de Obra y el Contratista, siendo por cuenta de este último todos los gastos de material y personal que se originen.

8.15. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

8.16. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, Precios Contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a criterios similares a los del Cuadros de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección Facultativa, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días, desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o Trabajos por Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección Facultativa y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección Facultativa o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, Y estará a la valoración, que, en su caso, dictamine la Dirección Facultativa.

8.17. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

No será objeto de valoración ningún aumento de obra sobre el previsto en los planos y en el pliego de prescripciones técnicas, que se deba a la forma y condiciones de la ejecución adoptadas por El Contratista.

Asimismo, si éste ejecutase obras de dimensiones mayores que las previstas en el proyecto, o si ejecutase sin previa autorización expresa y escrita del Promotor, obras no previstas en dicho Proyecto, con independencia de la facultad de la Dirección de Obra de poder optar por obligarle a efectuar las correcciones que procedan, o admitir lo construido tal y como haya sido ejecutado, no tendrá derecho a que se le abone suma alguna por los excesos en que por tales motivos hubiera incurrido.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra

que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio, de la Dirección Facultativa determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

8.18. ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión del Contrato o por otra causa cualquiera, fuera preciso valorar obras incompletas, se atenderá el Contratista a la Tasación que practique la Dirección Técnica de las obras, sin que tenga derecho a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que lo constituyen.

Las unidades incompletas se medirán y abonarán de acuerdo con la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2, ateniéndose en cuanto al abono de materiales acopiados a lo prescrito en el Reglamento de Contratación.

8.19. ABONO DE LAS OBRAS ACCESORIAS

No tendrá derecho el Contratista al abono de obras ejecutadas sin orden correcta de la Dirección Facultativa. Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al Contratista se abonarán a los precios de la Contrata, si bien son aplicables con la rebaja correspondiente a la bonificación hecha en la adjudicación. Si contienen materiales o unidades de obra no previstas en el Proyecto y, que, por tanto, no tienen precio señalado en el presupuesto, se determinará previamente al correspondiente precio contradictorio entre la Propiedad y el Contratista. Si éste ejecuta las obras sin haberse cumplido este último requisito previo, deberá conformarse con la tasación que efectúe la Dirección Técnica de las Obras.

No serán de abono aquellos caminos o accesos que el contratista realice para su mayor comodidad en la ejecución de las obras.

8.20. VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Cuando la Dirección Técnica de las Obras presumiese la existencia de vicios o defectos de construcción, sean en el curso de la ejecución de las obras o antes de su recepción definitiva, podrán ordenar la demolición y reconstrucción de la parte o extensión necesaria. Los gastos de estas operaciones serán por cuenta de Contratista cuando se confirmen los vicios o defectos supuestos.

8.21. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO.

Se medirán y abonarán de acuerdo con las unidades que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

8.22. CONCEPTOS NO INCLUIDOS EN EL PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

En los precios de las distintas unidades de obra se entenderá que se comprende el de la adquisición de todos los materiales necesarios, su preparación y mano de obra, transporte, montaje, colocación, pruebas, pinturas, toda clase de operaciones y gastos que han de realizarse y riesgos o gravámenes que puedan sufrirse aun cuando no figuren explícitamente en el Cuadro de Precios.

Cuando para la colocación en obra u operaciones ulteriores a la ejecución haya necesidad de emplear nuevos materiales o de realizar operaciones complementarias y no se consignen al efecto en el Presupuesto, se entenderá que en los precios unitarios correspondientes se hallan comprendidos todos los gastos que con tales motivos se puedan originar.

8.23. MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

Si antes de iniciar las obras o durante la ejecución la Propiedad acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan el ameno o reducción y aún supresión de las cantidades de obra o materiales previstas y el presupuesto, éstas serán obligatorias para el Contratista abonándosele en caso de aumento a los precios contratados y no teniendo derecho en caso de reducción o supresión a indemnización alguna.

8.24. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

8.25. MATERIALES SOBANTES

La propiedad no adquiere compromiso alguno ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

8.26. MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS

Los detalles de las obras imprevistos por su minuciosidad en planos y Pliego de Condiciones y que, a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, sin separarse del espíritu y recta interpretación de aquellos documentos, sean necesarios para la buena construcción y perfecta terminación y remate de las obras, serán de obligada ejecución para el Contratista.

- Están incluidas en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, gomas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües, protecciones, para evitar la entrada de agua superficial en las excavaciones y centros de transformación, etc.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Dirección de Obra juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas.
- Lo mencionado en este Pliego de Condiciones Particulares y emitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

8.27. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares, a excepción de los expresamente indicados en proyecto, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación, durante el plazo de su utilización, de desvíos provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencia del Contratista, los de conservación durante el plazo de toda clase de desvíos prescritos en el Proyecto y ordenados por la Dirección de las Obras que no se efectúen aprovechando carreteras existentes, los de conservación de desagües, los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, los de montaje, conservación y retirada de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, los de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto

por los correspondientes ensayos y pruebas, los de instalación y conservación del laboratorio a pie de obra, los de construcción de caminos necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos en el presupuesto.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como todos los casos originados por los ensayos de materiales y de control y pruebas de ejecución de las obras y equipos que se especifican en este Pliego, estos últimos hasta la cuantía inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

En los casos de resolución de Contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive serán cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares o de los elementos no utilizados en la ejecución de las obras.

8.28. GASTOS DIVERSOS DE CUENTA DE LA CONTRATA

El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento tanto por las obras como uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

Será de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica, quien deberá establecer, a su costa, los generadores o las líneas eléctricas, subestaciones, transformadores, etc., que estime necesarios durante la ejecución de las obras.

Correrán también a cargo del Contratista la construcción de los caminos de obra necesarios para la ejecución de la misma, excepto los que explícitamente están estudiados y valorados en este Proyecto.

Igualmente ejecutará a su costa las edificaciones de carácter industrial y sanitario y las que requieran los medios auxiliares de las obras.

9. DISPOSICIONES GENERALES

9.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del proyecto o de las disposiciones generales especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, así como las órdenes del Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no este estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción con material de primera calidad de sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

9.1. REPLANTEO PREVISTO DE LAS OBRAS

Firmada la escritura de contratación, el Ingeniero Director de las Obras, en presencia del Contratista, comprobará sobre el terreno el replanteo que se haya realizado de las obras. Se levantarán por triplicado un acta que, firmada por ambas partes, dejará constancia de la buena realización del replanteo y su concordancia con el terreno.

9.2. PLAZO DE GARANTÍA

Plazo de garantía será de un año contado a partir de la recepción provisional, siendo durante este plazo y de cuenta del Contratista la conservación, mantenimiento y reparación de todas las obras ejecutadas.

9.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a las partes de la obra, e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

9.4. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL

El Contratista tendrá derecho a que se acuse recibo si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija al Ingeniero Director, y a su vez estará obligado a devolver a aquel los originales o una copia de las órdenes que reciba, poniendo a pie el “enterado”.

9.5. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas de cualquier forma que se realice antes de la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae

si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

9.6. SEGUROS

9.6.1. SEGURO TODO RIESGO CONSTRUCCIÓN

Se asegura el importe total de la obra, incluyendo daños climáticos, robo, incendio, sabotaje, negligencia, etc.

9.6.2. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Por cuantía de 300.506 euros, por anualidad y siniestro.

9.6.3. SEGURO DE PRODUCTOS

Asegura la reposición y daños generados por rotura de las impermeabilizaciones y es contratado por nuestro proveedor.

9.6.4. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS EQUIPOS

Cubrirá la responsabilidad civil por daños causados por las maquinas del Contratista (palas, grupos generadores, vehículos...).

9.6.5. SEGURO OBLIGATORIO CONVENIO DE CONSTRUCCIÓN

Se ocupa e dar cobertura a las indemnizaciones pactadas en convenio en caso de siniestro laboral con muerte o secuelas.

Terminada la recepción definitiva, el Contratista deberá proceder inmediatamente a la retirada de sus instalaciones, herramientas, materiales, etc, y si no lo hiciese la Administración podrá mandarlo retirar por el Contratista.

9.7. LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista se hará responsable, como patrono, del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo, retiro obrero y jornal mínimo, así como de cuantas disposiciones se dicten sobre esta materia

Se pondrá especial atención en el cumplimiento de las normas de la Propiedad y Contrata, de mutuo acuerdo, establezcan para la seguridad del personal obrero, quedando la Propiedad

autorizada a la expulsión de cuantos obreros o empleados de la obra que reincidan en el incumplimiento de las mismas o, incluso aunque este incumplimiento fuese por primera vez, si la consecuencia el mismo pudiese ser de accidente grave. El Director de la Obra podrá requerir al Contratista para que entregue copia de la afiliación de los trabajadores a la Seguridad Social así como la certificación de estar al corriente de sus obligaciones fiscales y laborales.

9.8. GASTOS DE VIGILANCIA Y ENSAYOS

Serán de cuenta del Contratista el abono e todos los gastos de ensayos y pruebas de materiales y obra acabada, hasta un máximo el uno por ciento (1%), del presupuesto de ejecución material, que sean ordenados por el Director de las Obras aunque no aparezcan incluidos en el precio de la unidad correspondiente.

9.9. PROGRAMA DE TRABAJO

El Adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Propiedad antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación de plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo de total ejecución.

Este plan, una vez aprobado por la Propiedad se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá, por lo tanto, carácter contractual.

Al Adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Propiedad compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan de obra y la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

9.10. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Terminadas las obras en condiciones de ser recibidas, se realizará el trámite de recepción provisional, levantándose Acta de la misma de acuerdo con lo prescrito sobre el particular por el vigente Reglamento de Contratación del Estado.

9.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva de las obras se efectuará una vez terminado el plazo de un año, en la forma y condiciones establecidas por la vigente legislación.

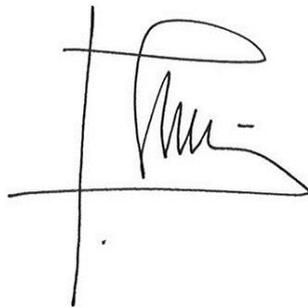
9.12. REVISIÓN DE PRECIOS

No habrá revisión de precios de las unidades de obra durante la ejecución de la obra.

Sevilla, enero de 2023

Firmado: Joaquín Sánchez Mancha

Firmado: Manuel M^a Calvo-Júdice Gravalosa

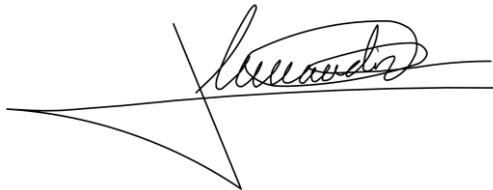


Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.057



Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 28.687

Firmado: Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Redacción
Colegiado número 2.261
COIAA